

HDS-N 系列手持式数字存储示波表

用户手册

- HDS1022M-N
- HDS2062M-N
- HDS3102M-N

WWW.OWON.COM.CN

2010.12 版本

厦门利利普科技有限公司：福建厦门珍珠湾软件园创新大厦 B 区 5 楼。

Tel:0592-2575666 **Fax:**0592-2575669

Web:www.owon.com.cn **Mail:**sales@owon.com.cn

福建利利普光电科技有限公司：福建漳州市蓝田工业开发区横三路利利普光电科技楼。

Tel:0596-2130430 **Fax:**0596-2109272

Web:www.owonchina.com **Mail:**service@owonchina.com

保修概要

Lilliput保证，本产品从Lilliput公司最初购买之起3年（配件1年）期间，不会出现材料和工艺缺陷。配件如表笔、电池、适配器等保修期1年。本有限保修仅适于原购买者且不得转让第三方。如果产品在保修期内确有缺陷，则Lilliput将按照完整的保修声明所述，提供修理或更换服务。如果在适用的保修期内证明产品有缺陷，Lilliput 可自行决定是修复有缺陷的产品且不收部件和人工费用，还是用同等产品（由Lilliput 决定）更换有缺陷的产品。Lilliput 作保修用途的部件、模块和更换产品可能是全新的，或者经修理具有相当于新产品的性能。所有更换的部件、模块和产品将成为Lilliput 的财产。

为获得本保证承诺的服务，“客户”必须在适用的保修期内向Lilliput 通报缺陷，并为服务的履行做适当安排。客户应负责将有缺陷的产品装箱并运送到Lilliput指定的维修中心，同时提供原购买者的购买证明副本。

本保证不适用于由于意外、机器部件的正常磨损、在产品规定的范围之外使用或使用不当或者维护保养不当或不足而造成的任何缺陷、故障或损坏。Lilliput 根据本保证的规定无义务提供以下服务：a) 修理由非 Lilliput 服务代表人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；b) 修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；c) 修理由于使用非 Lilliput 提供的电源而造成的任何损坏或故障；d) 维修已改动或者与其他产品集成的产品（如果这种改动或集成会增加产品维修的时间或难度）。

若需要服务或索取保修声明的完整副本，请与最近的 Lilliput 销售和服务办事处联系。

除此概要或适用的保修声明中提供的保修之外，Lilliput 不作任何形式的、明确的或暗示的保修保证，包括但不限于对适销性和特殊目的适用性的暗含保修。Lilliput 对间接的，特殊的或由此产生的损坏概不负责。

目录

章节 页码

1.产品证书

1.1 产品证书

HDS-N系列手持式数字存储示波表
生产厂家：福建利利普光电科技有限公司

合格声明：
本产品符合欧共体
电磁兼容性规定 2004/108/EC
低电压规定 2006/95/EC

商品检验：
所采用标准
EN61010-1：2001（2nd edition）
测量、控制和实验室电子仪器的安全要求

EN61326-1：2006
测量、控制和实验室用电气设备. 电磁兼容性(EMC)的要求

EN61000-3-2：2000+A2：2005
谐波电流发射限值 (设备每相输入电流小于 16A)

EN61000-3-3：1995+A1：2001
额定电流小于等于16A的设备在低压供电系统产生的电压波动和闪烁限值

检验是在通常设置下完成
表示合格的符号是 CE ，即 “Conformite Europeenne”（符合欧洲标准）。

1.2 打开示波表套件箱，您可以见到以下部件(见下图)

#	说明	标准配置	可选配置
1	OWON示波表及电池	●	
2	电源适配器	●	
3	两支示波器探极(灰色)	●	
4	两支万用表测试笔(一支红色,一支黑色)	●	
5	一条U盘转接线	●	
6	一个小电容测量模块	●	
7	一支示波器探极调整工具	●	
8	一条RS-232数据传输线或USB数据传输线	●	
9	一本用户手册	●	
10	一张用户光盘(内含示波表与计算机通讯软件)	●	
11	一个携带硬包		●
12	一个携带软包		●
13	1KHz 5V方波测试信号输出端子	●	



图 1：数字示波表套件

2.安全信息

（在使用该产品前，请务必事先阅读安全信息）

2.1 安全术语和符号

2.1.1 本手册中的术语

以下术语可能出现在本手册中：

⚠ **警告：**警告性声明，指出可能会危害生命安全的条件和行为。

⚠ **注意：**注意性声明，指出可能导致此产品和其它财产损坏的条件和行为。

2.1.2 产品上的术语

以下术语可能出现在产品上：

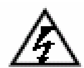
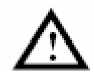
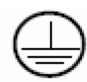
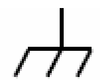
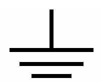
危险：表示您读取此标记时可能会立即对您造成损害。

警告：表示您读取此标记时可能不会立即对您造成损害。

注意：表示可能会对本产品或其它财产造成损害。

2.1.3 产品上的符号

以下符号可能出现在产品上：

高电压	注意请参阅手册	保护性接地端	壳体接地端	测量接地端
				

2.2 安全要求

请阅读下列安全注意事项，以避免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其他产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

⚠ **警告：**

为防止触电或失火，请使用适当的电源适配器。只可使用本产品专用、并且核准可用于该使用国的电源适配器。

⚠ **警告：**

在适配器插着电源给示波器充电的情况下，不可以测量电网一次侧电源。

⚠ **警告：**

如果示波表输入端口连接在峰值高于 **42 V** 的**(30 Vrms)** 的电压或超过 **4800 VA** 的电路上，为避免触电或失火：

- 只使用示波表附带的并有适当绝缘的电压探针、测试导线和适配器，或由 **OWON** 指明适用于示波器仪表系列产品的配件。
- 使用前，检查万用表测试笔、示波器探极和附件是否有机械损伤，如果发现损伤，请更换。
- 拆去所有不使用的测试笔、探极和附件（电源适配器、**USB** 等）。
- 先将电源适配器插入交流电插座，然后再将其连接到示波表上。
- 在 **CAT II** 环境中测试时，不要将高于地表 **400 V** 以上的电压连接到任何输入端口。
- 在 **CAT II** 环境中测试时，不要将电压差高于 **400 V** 的电压连接到隔离的输入端口。
- 不要使用高于仪器额定值的输入电压。在使用 **1:1** 测试导线时要特别注意，因为探头电压会直接传递到示波表上。
- 不要使用裸露的金属 **BNC** 或香蕉插头。
- 不要将金属物体插入接头。
- 仅以指定的方式使用示波表。
- 在“警告”信息中提到的电压额定值是“工作电压”的限定值。它们表示交流正弦波应用时的 **V ac rms(50-60 Hz)**；直流应用时的 **V dc**。CAT 是前缀，II 是指级别，II 级是低压高能量级别，是指适用于电器和便携式设备的局部电平。

只有合格的技术人员才可执行维修。

注意所有终端的额定值：为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品用户手册，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作：如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

避免接触裸露电路：产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部件。

在有可疑的故障时，请勿操作：如怀疑本产品有损坏，请让合格的维修人员进行检查。

请勿在潮湿的环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

不按制造厂规定的方法来使用设备，可能会损坏设备所提供的防护。

3.HDS-N 系列示波表一般特点

示波器

- ■ 集示波器与万用表功能于一体
- ■ 每个通道都具有 6000 点记录长度
- ■ 光标读出功能
- ■ 二十项自动测量功能
- ■ 自动量程功能
- ■ 高分辨率、高对比度的彩色液晶显示
- ■ 波形的储存/调出
- ■ 提供快速设置的自动设定功能
- ■ 多种波形运算功能
- ■ 内嵌 FFT
- ■ 波形的平均值和峰值检测
- ■ 边沿、视频、交替触发功能
- ■ RS232 通信端口或 USB 通信端口
- ■ 多国语言菜单显示

万用表

- ■ 33/4 位
- ■ 电压、电流、电阻、二极管、电容、导通测量
- ■ 电流测量高达 10A
- ■ 万用表与示波器独立输入

4.如何进行一般性检查

4.1 如何进行一般性检查

当您得到一台新的HDS系列示波表时，建议您按以下步骤对仪器进行检查。

4.1.1 检查是否存在因运输造成的损坏

如果发现包装纸箱或泡沫塑料保护垫严重破损，请先保留，直到整机和附件通过电性和机械性测试。

4.1.2 检查附件

关于提供的附件明细，在本说明书的数字示波表套件图已经进行了说明。您可以参照此说明检查附件是否有缺失。如果发现附件缺少或损坏，请和负责此业务的 **OWON** 经销商或 **OWON** 的当地办事处联系。

4.1.3 检查整机

如果发现仪器外观破损，仪器工作不正常，或未能通过性能测试，请和负责此业务的 **OWON** 经销商或 **OWON** 的当地办事处联系。如果因运输造成仪器的损坏，请注意保留包装。通知运输部门和负责此业务的 **OWON** 经销商。**OWON** 会安排维修或更换。

5.示波表连接

5.1 示波表的连接

5.1.1 示波表的连接

见图 2：



图 2

说明：

1. 电源适配器，交流供电和给电池充电时使用。
2. 万用表测试笔。
3. 万用表输入插口，第一个插口测量大电流2A－10A，第二个插口测量小电流，第三个COM地线输入口，第四个测量电压、电阻、电容输入口。
4. 示波器探极。
5. 示波器通道输入口，上方靠近屏幕为通道1（CH1），下方为通道2（CH2）。
6. 1KHz/5V方波测试信号端子。

5.1.2 1KHz/5V 方波测试信号输出连接

如下图所示，在机器左侧有一个方波测试信号输出，可调校探笔



图 3 方波测试信号连接

5.2 示波表前面板和按键

示波表的前面板和按键见图 4：



图 4

说明：

1. 电源适配器插口。

2. 串口。

3. USB 插口。

4. U盘插口。

5. ⏻：电源开关按键。

6. F1～F5：菜单选项设置按键。

7. AUTO SET ：处在示波器状态，这是自动设置按键。

8. COPY：按下这个键，可以把波形数据写入U盘中。
9. 红色▲：通道CH1水平档位或水平位置调整按键。
10. 红色VOLTS POSITION：通道CH1电压档位及水平位置切换键。
11. 红色▼：通道CH1水平档位或水平位置调整按键。
12. 蓝色▲：通道CH2水平档位或水平位置调整按键。
13. 蓝色VOLTS POSITION：通道CH2电压档位及水平位置切换键。
14. 蓝色▼：通道CH2水平档位或水平位置调整按键。
15. RUN/STOP：运行和停止按键。
16. LIGHT：灯的开启和关闭键。
17. DMM/OSC：示波器和万用表工作状态切换按键。
18. MENU ▲：菜单向上按键。
19. MENU：菜单按键。
20. MENU ▼：菜单向下按键。
21. OPTION：示波器设置按键。结合OPTION ◂、OPTION ▸、OPTION ▲ 和 OPTION ▼ 四个按键，正常状态可以循环设置主时基（水平时基）、触发水平位置（水平位置）和触发电平位置（触发电平），同时，如果在波形计算时，可调整计算波形 M 的显示倍率（CHM 幅度倍率）和显示垂直位置（CHM 垂直位置）。在光标测量，可调整光标1（V1或T1）和光标2（V2或T2）的位置。
22. OPTION ▲：示波器向上调整按键。
23. OPTION ▼：示波器向下调整按键。
24. OPTION ▸：示波器向右调整按键。
25. OPTION ◂：示波器向左调整按键。
26. A：万用表电流测量按键。
27. V：万用表电压测量按键。
28. R：万用表电阻、三极管、通断和电容测量按键。
29. SET：处在万用表状态，如果在电流或电压测量时，这个按键可循环切换交流和直流；在电阻测量时，这个按键可循环切换电阻、二极管、通断和电容测量。

6.初步使用示波器

6.1 关于本章

本章将对示波表中的示波器功能进行逐步的介绍，但是并未一一介绍其所有功能，只是提供了一些如何使用菜单及进行基本操作的基础范例。

6.2 接通示波表的电源

见图 1，通过电源适配器，用标准交流电为示波表供电。

按下电源开 / 关 ⏻键，打开示波表。

仪器执行所有自检项目，并确认通过自检，按任意键仪器进入工作状态。

示波表以其上一次的设置配置开机。

6.3 示波器显示界面说明

示波器界面见图 6：

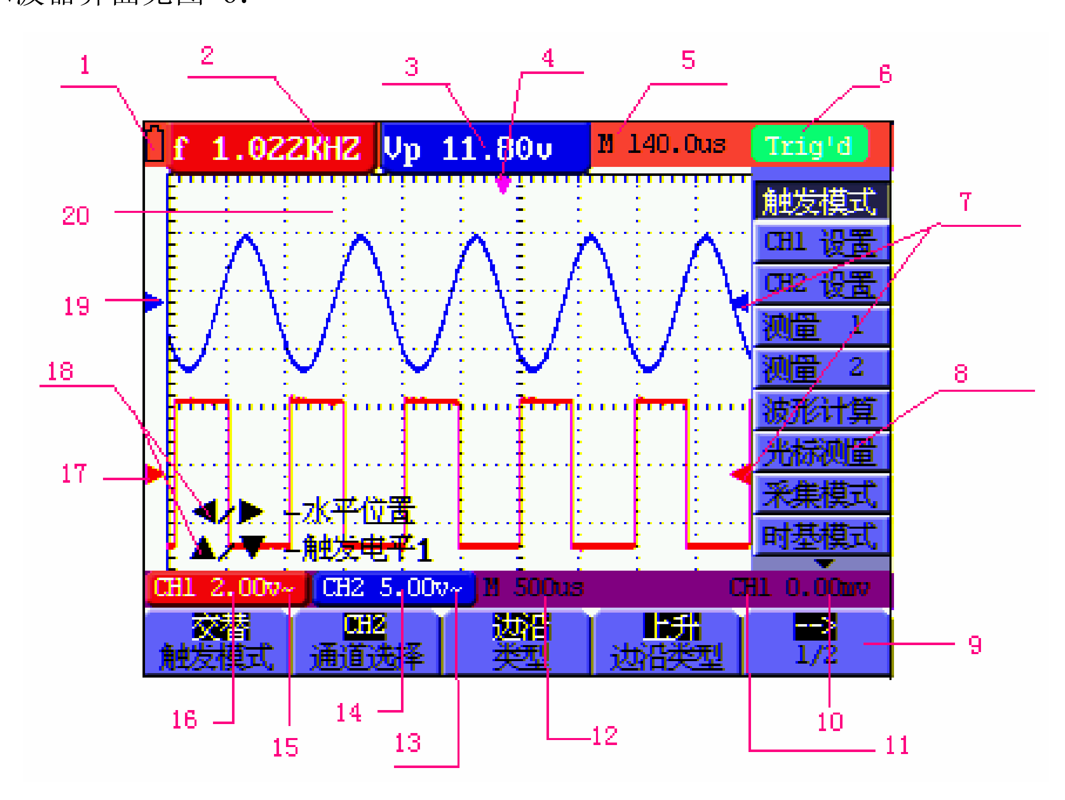


图 5：示波器界面

说明：

1. 电池电量指示，符号有 ▮ 、 ▮ 、▮ 、 ▯ 。
2. 自动测量窗口 1，其中 f 表示频率，T 表示周期，V 表示平均值，Vp 表示峰峰值，Vk 表示均方根值,Ma 表示最大值，Mi 表示最小值，Vt 表示顶端值，Vb 表示底端值，Va 表示幅值,Os 表示过冲,Ps 表示欠冲,RT 表示上升时间，FT 表示下降时间,PW 表示正脉宽,NW 表示负脉宽，+D 表示正占空比，-D 表示负占空比，PD 表示延迟A->B↑，ND 表示延迟A->B↓。
3. 自动测量窗口 2。
4. 指针表示触发水平位置。
5. 读数显示触发水平位置与屏幕中心线的时间偏差，屏幕中心处为0。
6. 触发状态指示下列信息：

   Auto：示波器处于自动方式并正采集无触发状态下波形。

   Trig'd：示波器已检测到一个触发，正在采集触发后信息。

   Ready：所有预触发数据均已被获取，示波器已准备就绪，接受触发。

   Scan：示波器以扫描方式连续地采集并显示波形数据。

   Stop：示波器已停止采集波形数据。
7. 红色、蓝色指针表示交替触发时触发电平的位置，当处于边沿触发和视频触发时触发指针为绿色。
8. 隐藏式菜单，按 MENU 键可调出该菜单。
9. 菜单设置选项，不同的菜单对应不同的设置选项。
10. 读数表示触发电平的数值。
11. 读数表示触发信源。
12. 读数表示主时基设定值。
13. 图形表示通道 2（CH2）的耦合方式，图形“～”表示交流，图形“一”表示直流，图形“ ⏚ ”表示接地。
14. 读数表示通道 2（CH2）垂直标尺因数。
15. 图形表示通道 1（CH1）的耦合方式，图形“～”表示交流，图形“一”表示直流，图形“ ⏚ ”表示接地。
16. 读数表示通道 1（CH1）垂直标尺因数。

17. 蓝色指针表示 CH2 通道所显示波形的接地基准点，也就是零点位置。如果没有表明通道的指针，说明该通道没有打开。
18. OPTION 操作的提示，不同的 OPTION 对应不同的提示。
19. 红色指针表示 CH1 通道所显示波形的接地基准点也就是零点位置。如果没有表明通道的指针，说明该通道没有打开。
20. 波形显示区。红色波形是 CH1 通道，蓝色波形是 CH2 通道

6.4 菜单的使用方法

以下示例讲述如何使用示波表的菜单来选择功能。

1．按 **MENU（菜单）**键，屏幕右边显示功能菜单，底部显示功能菜单对应设置选项。再按 **MENU（菜单）**键隐藏功能菜单。
2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择不同的功能菜单。
3．按 **F1～F5** 键，改变功能设置。

见图 6：

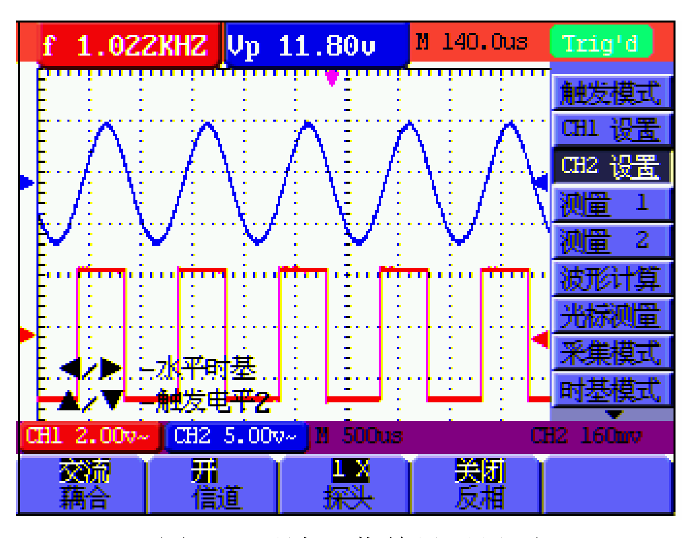


图 6：示波器菜单显示界面

6.5 手动设置垂直系统、水平系统和触发位置

OPTION 按键是一个多种设置循环选择按键，在边沿触发和视频触发下，它可以循环选择设置**触发电平**、**水平时基**（主时基）和 **水平位置（触发**水平位置）；在交替触发模式下，它可以循环设置触发电平 1、水平时基和触发电平 2、水平位置。

以下示例讲述如何使用示波表的 **OPTION** 进行设置。

在边沿触发和视频触发模式下：

1．按一次 **OPTION** 键，屏幕左下方显示提示

◀/▶— 水平时基

▲/▼— 触发电平

见图 7：

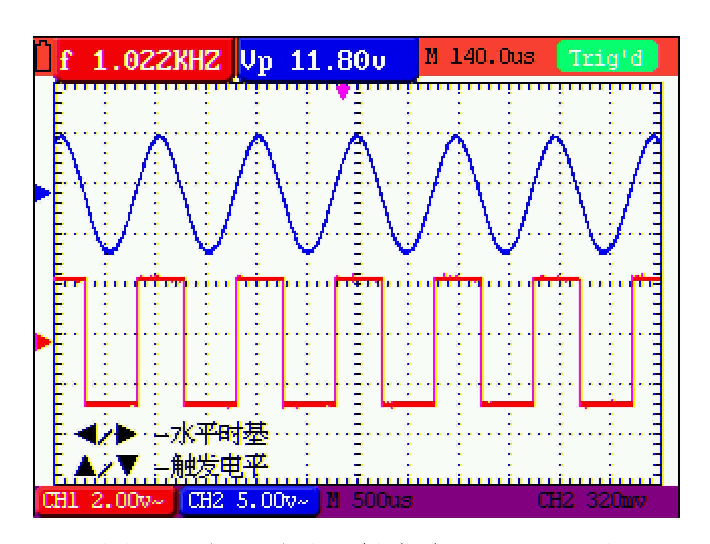


图 7：水平时基、触发电平显示界面

2．这时按 **OPTION** ◀ 或 **OPTION** ▶ 键可调整主时基，按 **OPTION** ▲或 **OPTION** ▼ 键可调整触发水平位置。

3．再按一次 **OPTION** 键，屏幕左下方显示提示

◀/▶— 水平位置

▲/▼— 触发电平

见图 8：

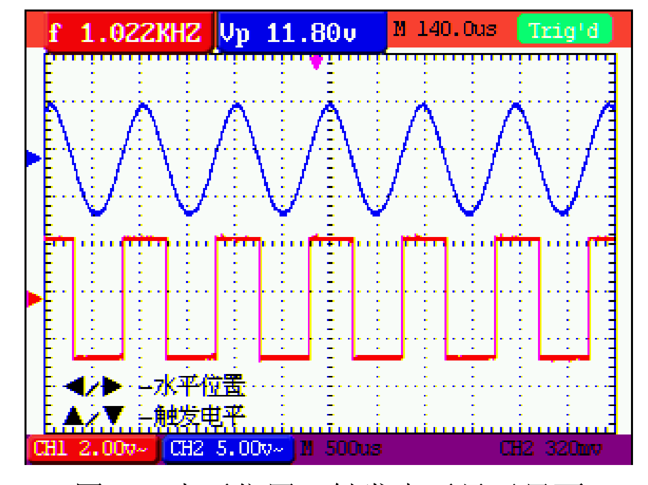


图 8：水平位置、触发电平显示界面

4．这时按 **OPTION ◀** 或 **OPTION ▶** 键可调整时基水平位置，按 **OPTION ▲** 或 **OPTION ▼** 键可调整触发水平位置。

5．再按一次 **OPTION** 键，循环回到操作 1

当触发模式处于交替触发时：

6． 按一次 **OPTION** 键，屏幕左下方显示提示

◀/▶ — 水平位置

▲/▼ — 触发电平 1

见图 9：

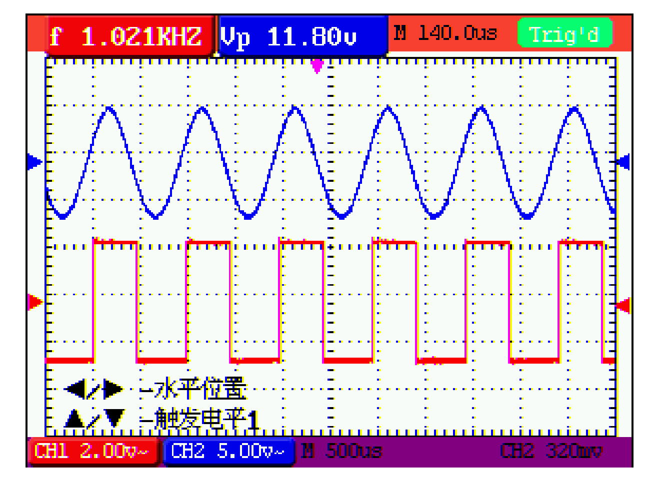


图 9 ：水平位置、触发电平 1 显示介面

7. 这时按 **OPTION** ◂ 或 **OPTION** ▸ 键可调整时基水平位置，按 **OPTION ▲** 或 **OPTION ▼** 键可调整通道 1 的触发水平位置。

8. 再按一次 **OPTION** 键，屏幕左下方显示提示

◀/▶ — 水平时基

▲/▼ — 触发电平 2

见图 10：

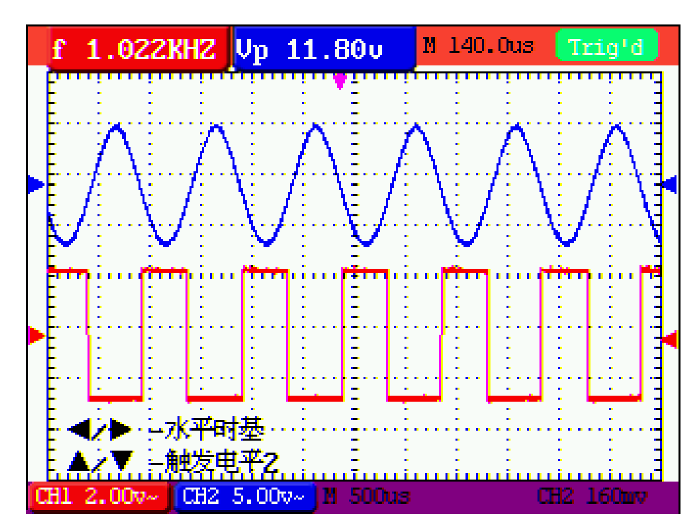


图 10 ：水平时基、触发电平 2 显示介面

9. 这时按 **OPTION** ◂ 或 **OPTION** ▸ 键可调整主时基，按 **OPTION** ▲或 **OPTION** ▼ 键可调整通道 2 的触发水平位置。

10. 再按一次 **OPTION** 键，循环回到操作 6。

名词解释：

垂直标尺因数：指显示区中垂直方向每一格代表的电压幅度。可通过调整垂直标尺因数把信号放大或衰减，从而把信号的幅度调整到期望测量的范围内。

垂直零点位置：指波形显示的接地基准点。可通过调整垂直零点位置调整波形中屏幕中的显示位置。

主时基：指显示区中水平方向每一格代表的时间值。

触发水平位置：指实际触发点相对于屏幕中心线的时间偏差，屏幕中心处为0。

触发电平位置：指实际触发电平相对于触发信源通道零点位置的电压偏差。

6.6 重新设置示波表

如果要将示波表重新设置为出厂设置，请执行下列步骤：

1．按 **MENU（菜单）**键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU** ▲ 或 **MENU** ▼ 键，选择 **功能设置**。底部显示三个选项。

3．按 **F1** 键，选择 **厂家设置**。示波表被设置为出厂设置。

见图 11：

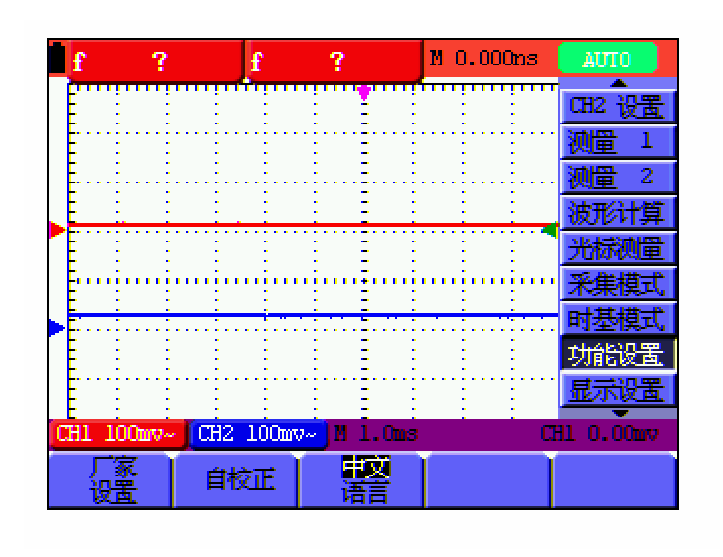


图 11：厂家设置

6.7 输入端口连接

见图 2。

请注意示波表的面板底部及右侧。

示波表有六个信号输入端口：

两个安全 BNC 插口输入端口用于示波器测量（CH1和CH2）。

四个安全 4mm 香蕉插口输入端用于万用表的 R、V、A测量。

隔离的输入端口结构允许使用万用表和示波器进行独立的悬浮测量。

6.8 使用自动设置显示不明信号

自动设置功能使示波表得以自动显示、测量不明信号。该功能可优化位置、量程、时基和触发，并确保任何波形的稳定显示。该功能在快速检查若干个信号时尤为有用。

要启用自动设置功能，执行下列步骤：

1. 把示波器探极连接于被测信号。
2. 按 **AUTO SET** 键，示波器进入自动测量状态，屏幕上会显示出被测信号。

6.9 触发水平位置、触发电平位置自动回零

当我们把触发水平位置、触发电平位置调整到很大，偏离屏幕中心很远时，执行以下步骤，可以使触发水平位置、触发电平位置自动回零：

1．按下 **V**，触发水平位置自动回零。

2．按下 **R**，触发电平位置自动回零。

6.10 进行自动示波器测量

示波表提供了二十种的自动示波器测量方法。可以显示两个数字读数：**测量窗口 1** 和 **测量窗口 2**。这些读数可以单独选择，并且可以在输入端口 **CH1** 或输入端口 **CH2** 的波形上进行自动测量。

要进行输入端口 **CH1** 的频率自动测量，执行下列步骤：

1．按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **测量 1**，底部显示五个选项。

3．按 **F1** 键，在 **频率** 项选择 **CH1**。**测量窗口 1** 窗口变成红色，同时显示出输入端口 CH1 的频率。

要进行输入端口 **CH2** 的峰峰值测量，执行下列步骤：

1．按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **测量 2**，底部显示五个选项。

3．按 **F4** 键，在 **峰-峰值** 项选择 **CH2**。**测量窗口 2** 窗口变成蓝色，同时显示出输入端口 CH2 的峰峰值。

见图 12：

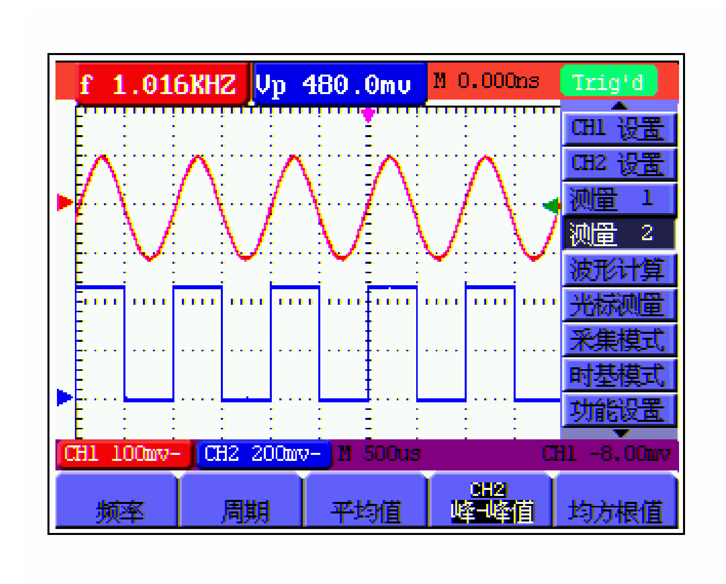


图 12：自动测量

6.11 屏幕锁定

您可以随时锁定屏幕（所有读数和波形）。

1． 按 **RUN/STOP** 键，将屏幕锁定，屏幕右上方触发状态指示出现 **STOP**。

2． 再按 **RUN/STOP** 键，示波器恢复测量。

见图 13：

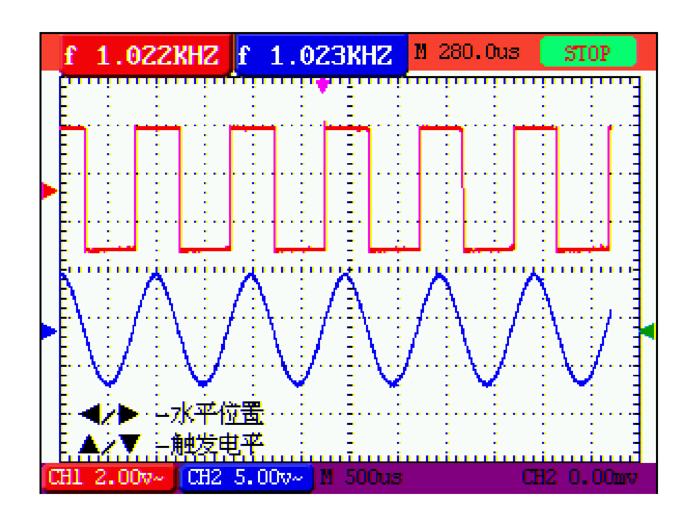


图 13：屏幕锁定

6.12 使用平均处理使波形平滑

要使波形平滑，执行下列步骤：

1．按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **采集模式**，底部显示四个选项。

3．按 **F3** 键，选择 **平均值**，再按 **F4** 键，选择 **平均次数 16** 次。这时会平均 16 次测量结果显示。见图 14：

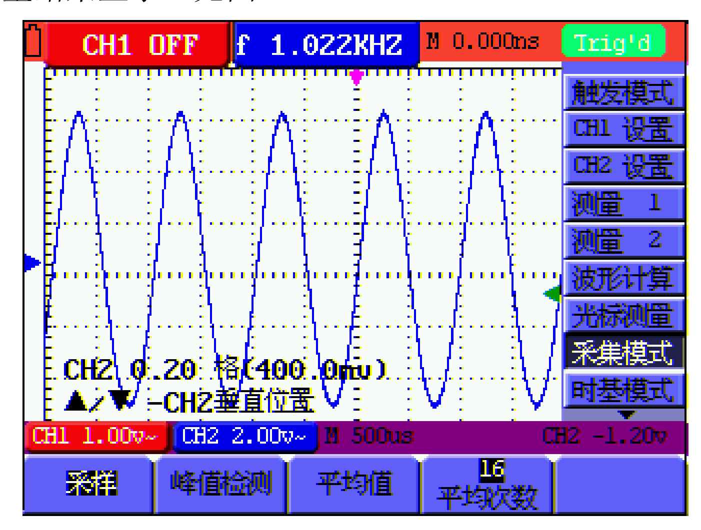


图 14：平均值采样方式

6.13 使用余辉显示波形

您可以用余辉功能持续观察动态信号。

1．按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **显示设置**，底部显示四个选项。

3．按 **F2** 键，可循环选择 **1 秒**、**2 秒**、**5 秒**、**无限或关闭**。这时选择 **无限**，观察的动态信号就可以持续地停留在屏幕上。选择 **关闭**，持续功能关闭。见图 15：

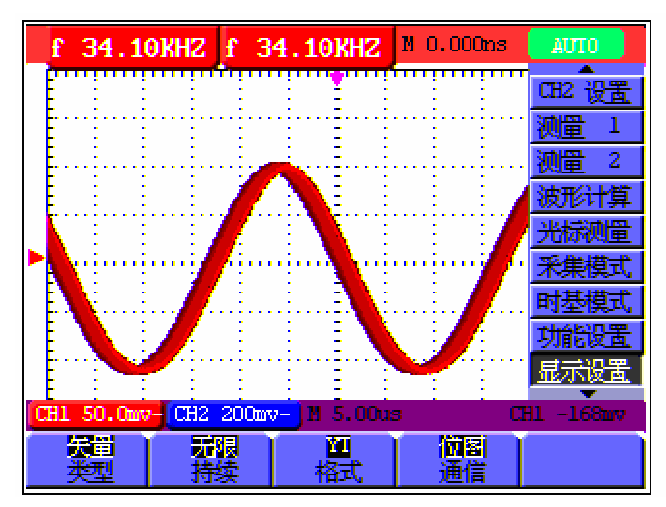


图 15：无限余辉显示

6.14 使用峰值检测功能显示尖峰脉冲

您可以使用该功能显示 50 ns （纳秒）或更宽的结果（尖峰脉冲或其它异步波形）。

1．按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **采集模式**，底部显示四个选项。

3．按 **F2** 键，选择 **峰值检测**。这时你可以测量尖峰脉冲。

见图 16：

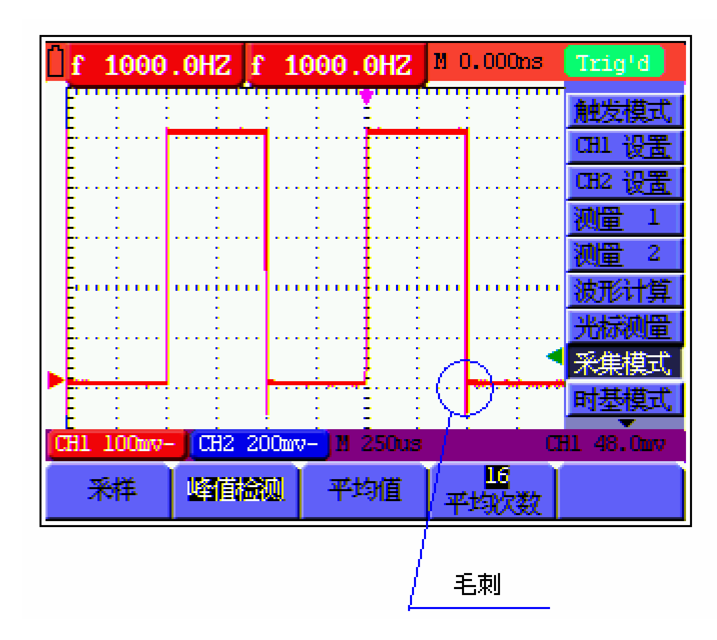


图 16：峰值检测

名词解释：

采集模式：采集模拟数据时，示波器将其转换成数字形式。采集数据有三种不同的模式：采样、峰值检测和平均值。

采样：在这种采集方式下，示波器以相等的时间间隔对信号采样以重建波形。这种方式在大多数情况下能够正确地表示模拟信号。但是，这种采集方式不能采集到在两次采样时间间隔发生的迅速变化，从而导致混淆并有可能丢失信号中的窄脉冲。

峰值检测：在这种采集方式下，示波器采集每一采样间隔中信号的最大值和最小值，并用采样数据显示波形。这样，示波器可以采集到在采样方式中可能丢失的窄脉冲，但噪声将比较明显。

平均值：在这种采集方式下，示波器采集若干波形，然后取平均，并显示平均

后的波形，可用这种方式减少随机噪声。

持续时间：新的波形显示时，以前屏幕上显示的波形并不立即消失，而是持续一段时间，即持续时间。通过设置持续时间，可以使波形的显示更连续，进而获得类似模拟示波器的显示效果。

滚动扫描模式：示波器从屏幕左侧到右侧滚动更新波形采样点。此模式只应用于主时基档位 50ms 以上的设置。

6.15 选择交流耦合

示波表在重新设置后为直流耦合，因此屏幕上会显示交流和直流电压。当希望观测一个加载在直流信号上的交流小信号时，使用交流耦合。

要选择交流耦合，执行下列步骤：

1. 按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **CH1 设置**，底部显示四个选项。
3. 按 **F1** 键，选择 **交流**，屏幕左下方显示交流图标。

见图 17：

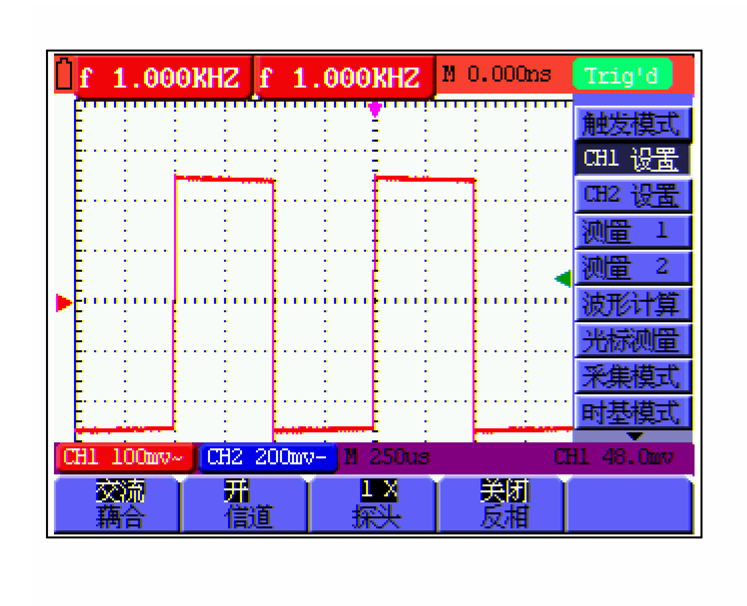


图 17：交流耦合

6.16 翻转所显示波形的极性

要反向显示输入端口 **CH1** 波形，执行下列步骤：

1．按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **CH1设置**，底部显示四个选项。

3．按 **F4** 键，选择 **反相开启**，屏幕显示的波形为 **CH1** 的反相波形。

见图 18：

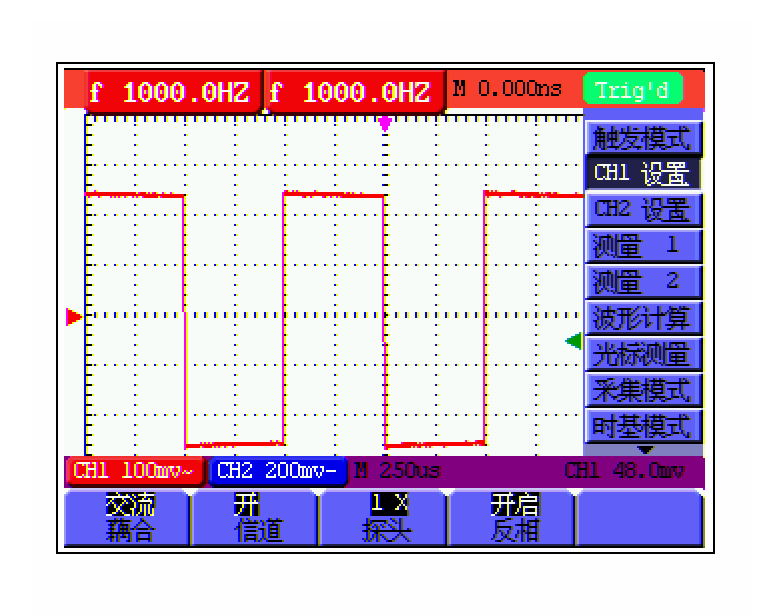


图 18：反相开启

6.17 使用数学计算函数

对输入波形 CH1 和 CH2 进行加法 (CH1 + CH2)、减法 (CH1 –CH2，CH2-CH1) 乘法(CH1 * CH2)或除法（CH1 / CH2） 运算时，示波器将显示数学计算结果波形 M及输入波形 CH1 和 CH2。数学计算函数在波形 CH1 和CH2 上执行点到点的运算。

可采用如下方法使用一个数学计算函数：

1．按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **波形计算**，底部显示五个选项。

3．按 **F3** 键，选择 **CH1+CH2** ,屏幕将显示出计算后的波形 **M**（绿色）。再按 **F3** 键，关闭 **波形计算** 。

4．这时，按 **OPTION** 键，屏幕左下方显示提示

◀/▶ — **CHM** **幅度倍率**

▲/▼ — **CHM** **垂直位置**

见图 19：

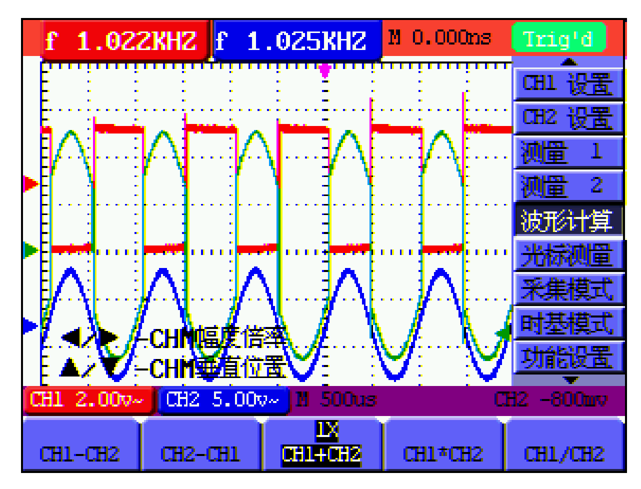


图 19：波形计算

这时按 **OPTION ▲** 或**OPTION ▼** 键可调整计算波形 **M** 的显示垂直位置。

这时按 **OPTION ◂** 或**OPTION ▸** 键可调整计算波形 **M** 显示倍率(幅度)。

6.18 使用 U 盘保存波形数据

当把 U 盘插到 USB 口时，按下 COPY 键，可以把当前的波形数据保存到 U 盘中，根据显示设置中通信设置的选择，保存的波形有两种格式，一种是矢量格式，一种是位图格式，保存后对应的文件名分别为 WAVE1.BIN、WAVE2.BIN、WAVE3.BIN……或者 WAVE1.BMP、WAVE2.BMP、WAVE3.BMP……，保存完以后，把 U 盘插到电脑上，可以使用 OWON 波形分析软件打开矢量格式数据或是直接打开位图。

注：在进行 U 盘存储操作的一系列过程中，有提示，如“波形保存中”、“波形保存完成”，“U 盘已经连接”、“U 盘已经断开”等等。

7.使用万用表

7.1 关于本章

本章逐步介绍了示波表的万用表功能，提供了一些如何使用菜单及进行基本操作的基础范例。

7.2 连接仪表

万用表使用四个 4-mm 安全香蕉插口输入端： **10A、mA、COM、V/Ω/C**。连接方法见图 2。

7.3 仪表界面

万用表界面见图 20：

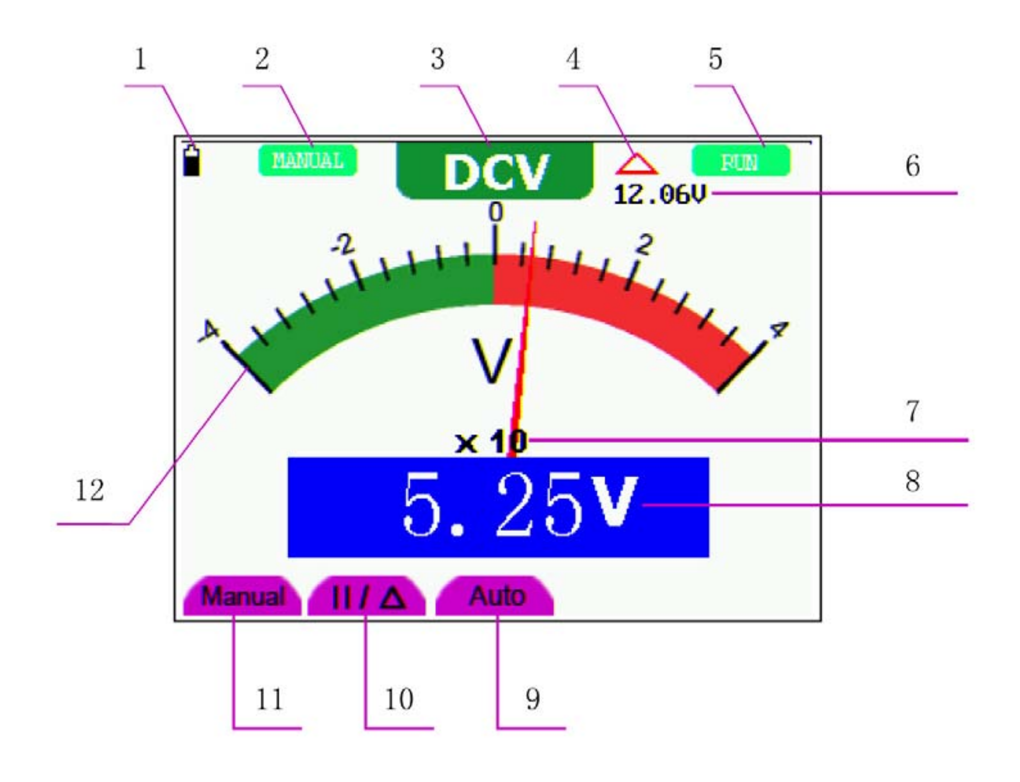


图 20：万用表界面

说明：

1. 电池电量指示。
2. 手动量程/自动量程指示：**Manual**表示手动量程，**Auto** 表示自动量程。
3. 测量种类指示：

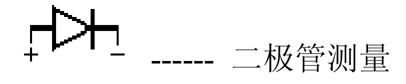
   DCV ------ 直流电压测量

   ACV ------ 交流电压测量

   DCA ------ 直流电流测量

   ACA ------ 交流电流测量

   R ------ 电阻测量





   C ------ 电容测量

4. 相对值测量指示。
5. 运行状态指示：RUN 表示持续更新，STOP 表示屏幕锁定。
6. 相对值测量基准值。
7. 表针指示的倍率。表针指示的读数乘以该倍率就是测量值。
8. 测量值主读数。
9. 自动量程控制。
10. 绝对值/相对值测量控制：|| 表示绝对值，△ 表示相对值。
11. 手动量程控制。
12. 表针指示测量读数的表盘。不同测量种类显示为不同颜色。

7.4 进行万用表测量

按 **DMM/OSC** 键，示波表将切换到万用表测量，屏幕上将显示万用表界面，同时提示正确插入万用表的测试表笔，这时，再按任一键进入万用表测量。

7.4.1 测量电阻值

要测量电阻，执行下列步骤：

1．按下 **R** 键，屏幕中上方显示 **R** 。

2．将黑色表笔插入 **COM** 香蕉插口输入端，红色表笔插入 **V/Ω/C** 香蕉插口输入端。

3．将红色和黑色表笔连接到被测电阻器，屏幕将显示被测电阻器的电阻值读数。

见图 21：

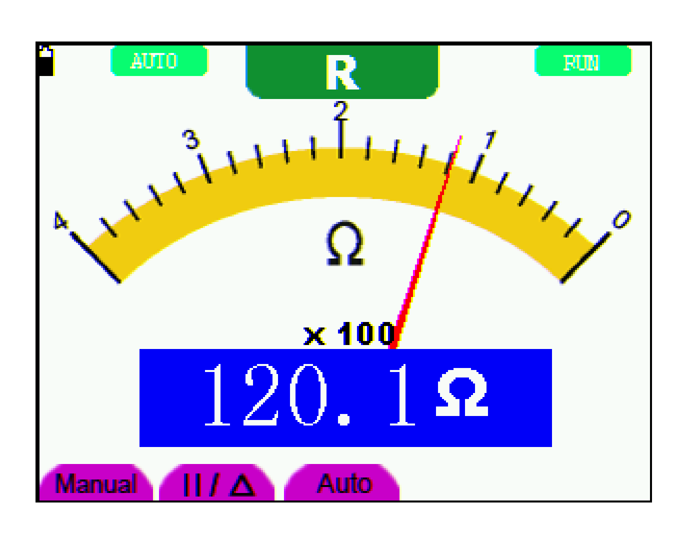


图 21：电阻测量

7.4.2 测量二极管

要测量二极管，执行下列步骤：

1．按下 **R** 键，屏幕中上方显示 **R** 。

2．按 **SET** 键，直到屏幕中上方显示 + − 。

3．将黑色表笔插入 **COM** 香蕉插口输入端，红色表笔插入 **V/Ω/C** 香蕉插口输入端。

4．将红色和黑色表笔连接到被测二极管，屏幕将显示二极管的导通压降电压值读数。二极管测量显示的单位是 **V** 。

见图 22：

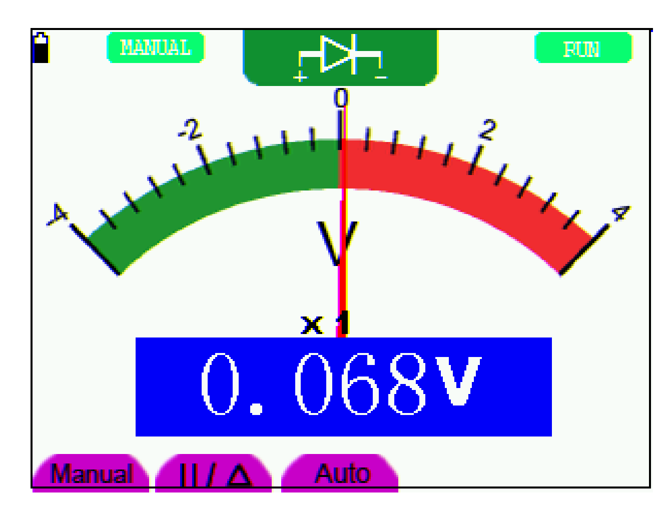


图 22：二极管测量界面

7.4.3 通断测试

要进行通断测试，执行下列步骤：

1. 按下 **R** 键，屏幕中上方显示 **R** 。
2. 按**SET** 键，直到屏幕中上方显示。
3. 将黑色表笔插入 **COM** 香蕉插口输入端，红色表笔插入 **V/Ω/C** 香蕉插口输入端。
4. 将红色和黑色表笔连接到被测点。被测点电阻值小于 50 Ω，仪表将发出“滴滴”声音。

见图 23：

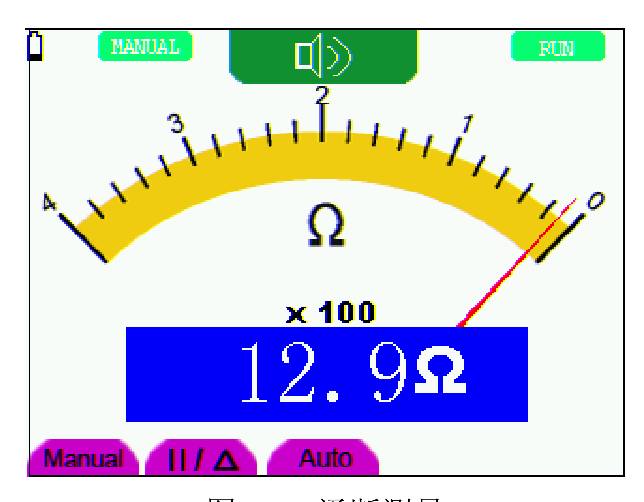


图 23：通断测量

7.4.4 测量电容

要测量电容，执行下列步骤：

1．按下 **R** 键，屏幕中上方显示 **R** 。

2．按 **SET** 键，直到屏幕中上方显示 **C** 。

3．将被测电容插入方形电容插座，屏幕将显示被测电容的电容值读数。

注意：当测量小于 5 nF 的电容时，请使用本仪表外带的小电容测量器，并使用相对值测量方式，能够提高测量的精确度。

见图 24：

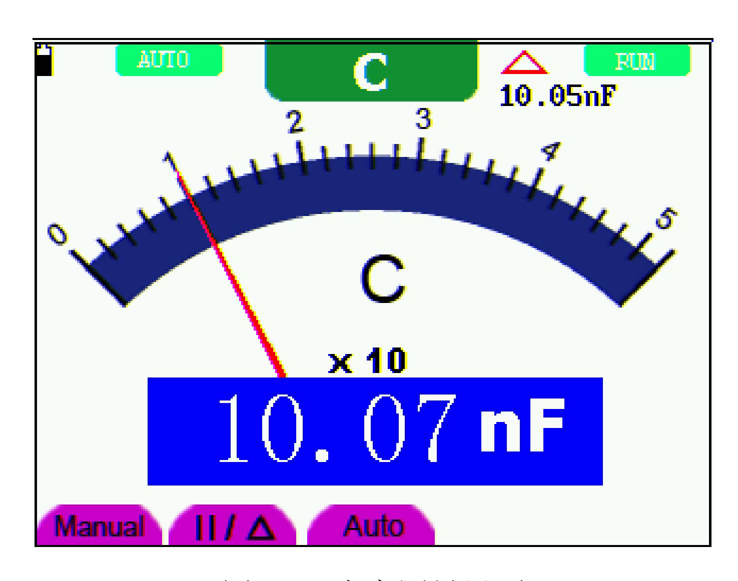


图 24：电容测量界面

7.4.5 测量直流电压

要测量直流电压，执行下列步骤：

1．按下 **V** 键，屏幕中上方显示 **DCV** 。

2．将黑色表笔插入 **COM** 香蕉插口输入端，红色表笔插入 **V/Ω/C** 香蕉插口输入端。

3．将红色和黑色表笔连接到被测点。屏幕将显示被测点的直流电压值。见图 25：

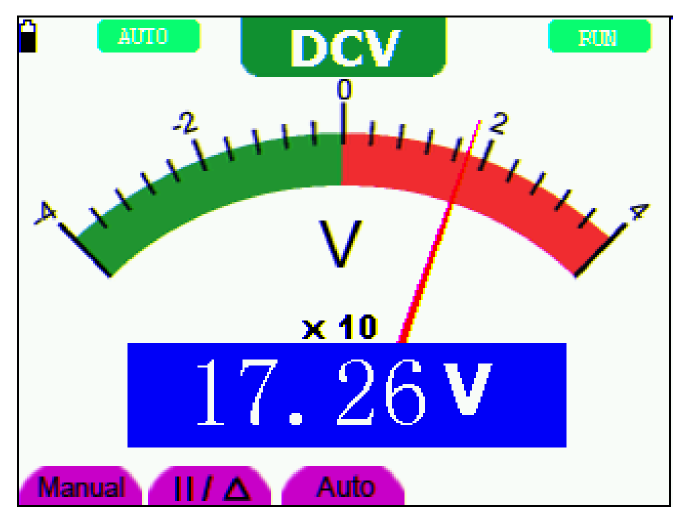


图 25：直流电压测量界面

7.4.6 测量交流电压

要测量交流电压，执行下列步骤：

1. 按下 **V** 键，屏幕中上方显示 **DCV** 。
2. 按 **SET** 键，屏幕中上方显示 **ACV** 。
3. 将黑色表笔插入 **COM** 香蕉插口输入端，红色表笔插入 **V/Ω/C** 香蕉插口输入端。
4. 将红色和黑色表笔连接到被测点。屏幕将显示被测点的交流电压值。

见图 26：

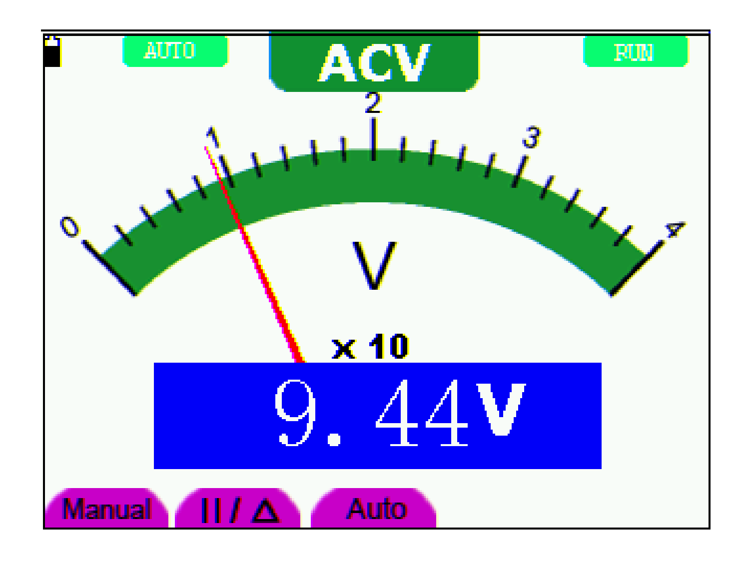


图 26：交流电压测量界面

7.4.7 测量直流电流

要测量小于400mA的直流电流，执行下列步骤：

1. 按下 **A** 键，屏幕中上方显示 **DCA** ，主读数窗口的单位显示为 **mA** ，屏幕右下方会显示出 **mA** 和 **10A** 两个选项，可通 **F4** 和 **F5** 键来选择不同的量程，默认为 400 mA 量程。
2. 将黑色表笔插入 **COM** 香蕉插口输入端，红色表笔插入 **mA** 香蕉插口输入端。
3. 将红色和黑色表笔连接到被测点。屏幕将显示被测点的直流电流值。

见图 27：

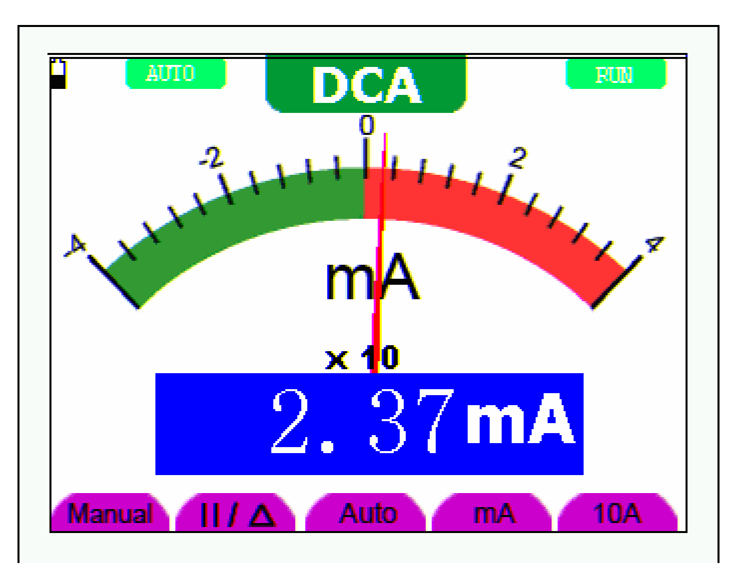


图 27：直流电流测量界面

要测量大于400mA的直流电流，执行下列步骤：

1. 按下 **A** 键，屏幕中上方显示 **DCA** ，主读数窗口的单位显示为 mA。
2. 按 F5 键，选择 10A 量程，主读数窗口的单位显示为 A。
3. 将黑色表笔插入 **COM** 香蕉插口输入端，红色表笔插入 **10A** 香蕉插口输入端。
4. 将红色和黑色表笔连接到被测点。屏幕将显示被测点的直流电流值。
5. 按 F4 键，量程将返回 400mA 量程。见图 28：

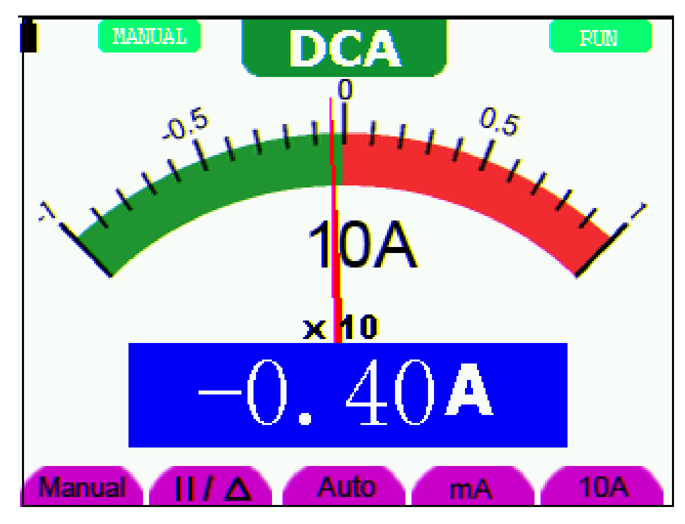


图 28：直流电流10A量程测量界面

7.4.8 测量交流电流

要测量小于400mA的交流电流，执行下列步骤：

1．按下 **A** 键，屏幕中上方显示 **DCA** ，主读数窗口的单位显示为 mA ，屏幕右下方会显示出 **mA** 和 **10A** 两个选项，可通 **F4** 和 **F5** 键来选择不同的量程，默认为 400 mA 量程。

2．按 **SET** 键，屏幕中上方显示 **ACA** 。

3．将黑色表笔插入 **COM** 香蕉插口输入端，红色表笔插入 **mA** 香蕉插口输入端。

4．将红色和黑色表笔连接到被测点。屏幕将显示被测点的交流电流值。

见图 29：

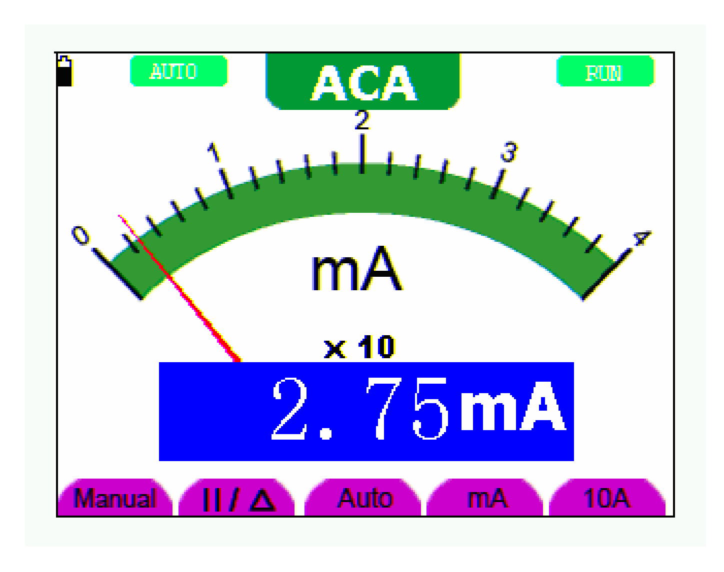


图 29：交流电流测量界面

要测量大于400mA的交流电流，执行下列步骤：

1. 按下 **A** 键，屏幕中上方显示 **DCA**，主读数窗口的单位显示为 mA。
2. 按 **F5** 键，选择 10A 量程，主读数窗口的单位显示为 **A**。
3. 按**SET** 键，屏幕中上方显示 **ACA**。
4. 将黑色表笔插入 **COM** 香蕉插口输入端，红色表笔插入 **10A** 香蕉插口输入端。
5. 将红色和黑色表笔连接到被测点。屏幕将显示被测点的直流电流值。
6. 按 **F4** 键，量程将返回 400mA 量程。

见图 30：

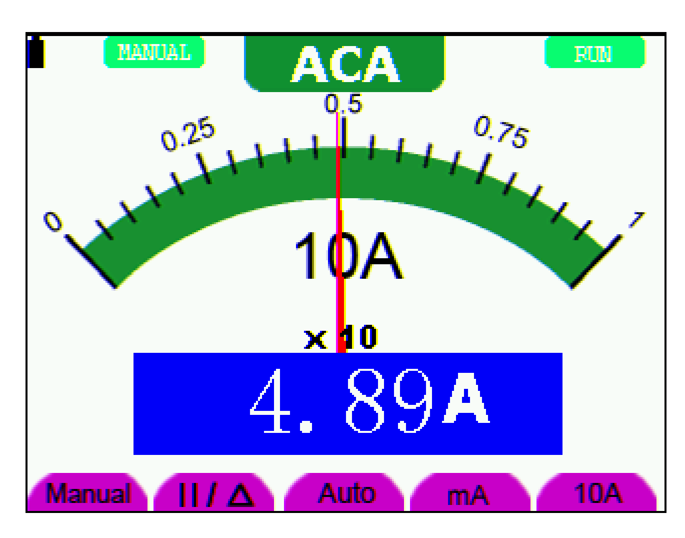


图 30：交流电流10A测量界面

7.5 锁定读数

您可以随时锁定所显示的读数。

1. 按 **RUN /STOP** 键，将屏幕锁定，屏幕右上方将显示 **STOP**。
2. 再按 **RUN /STOP** 键，恢复测量。

见图 31：

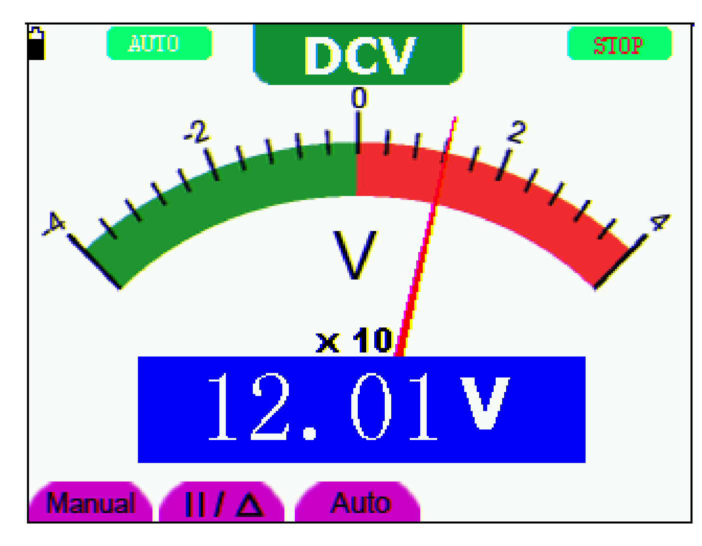


图 31：锁定读数界面

7.6 进行相对测量

相对测量显示相对于所定义的基准值的当前测量结果。

下面的示例说明如何进行相对电容测量。首先要获得一个基准值：

1. 按下 **R** 键，屏幕中上方显示 **R**。
2. 按**SET**，直到屏幕显示 **C**。
3. 插入小电容扩展模块。
4. 等到读数稳定后，按 **F2** 键，进入相对值测量状态，屏幕上方显示 △ ，并在 △ 下方显示基准值。
5. 插入被测电容，屏幕上主读数窗口显示的就是被测电容值。

见图 32：

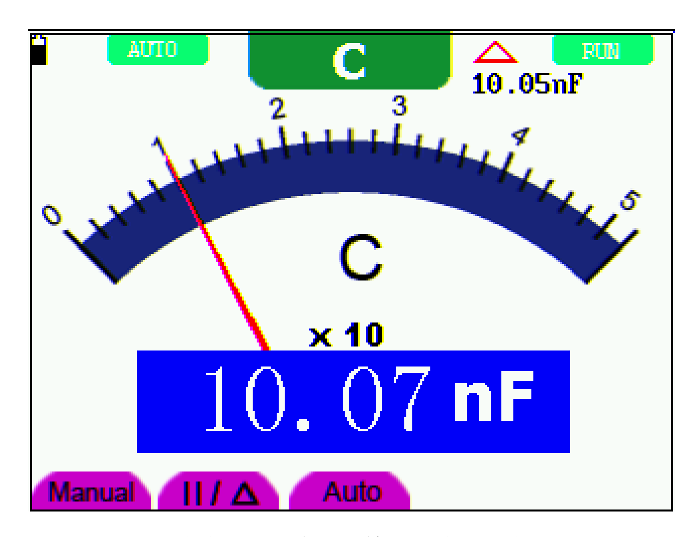


图 32：相对值测量界面

7.7 选择自动/手动量程调节

仪表默认是自动量程模式，进行手动量程切换，执行下列步骤：

1. 按 **F1** 键，屏幕左上方显示 **MANUAL**，进入手动量程模式。
2. 在手动量程模式下，每按一次 **F1** 键，往上跳一档，到最高档后再按 F1 键则跳至最低档，依次循环。当前的量程指示可通过表针乘以倍率再乘以主读数窗口的单位获得。如图32所处的量程是 **40V** 。
3. 按 **F3** 键，屏幕左上方显示 **AUTO** ，切换回自动量程模式。

见图 33：

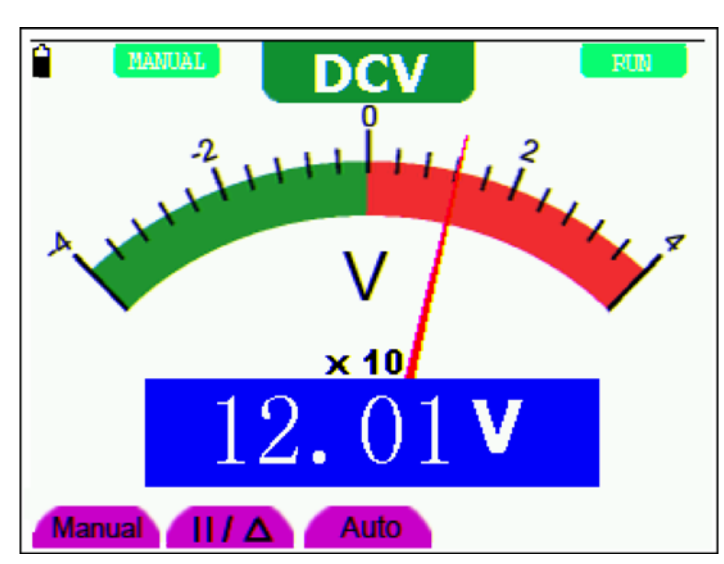


图 33：手动/自动切换

注意：电容测量没有手动量程式模式。

8.详细使用示波器

8.1 关于本章

本章将对示波表的示波器功能进行详细的介绍。

8.2 垂直通道 1、通道 2 的设置

每个通道有独立的垂直菜单，每个项目都按不同的通道单独设置。

进行垂直通道1、通道2的设置，执行以下步骤：

1．按 **MENU（菜单）**键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **CH1设置**，底部显示四个选项。

3．按 **F1～F4** 键，可进行不同设置。

见图 34：

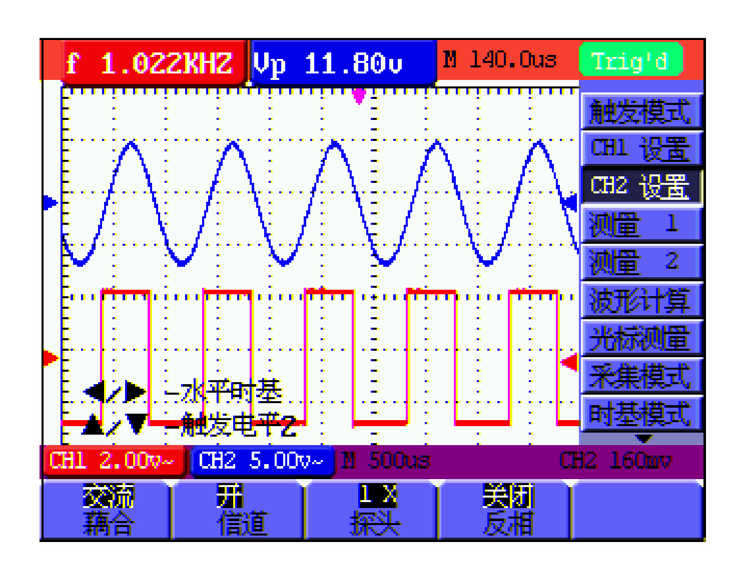


图 34：通道设置菜单

垂直通道菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
藕合	交流 直流 接地	阻挡输入信号的直流成分。 通过输入信号的交流和直流成分。 断开输入信号。
信道	关 开	通道关闭。 通道打开。
探头	1X 10X 100X 1000X	根据探头衰减因数选取其中一个值，以保持垂直标尺读数准确。
反相	关闭 开启	波形正常显示。 打开波形反向功能。

8.2.1 设置通道耦合

以CH1 通道为例，被测信号是一含有直流偏置的方波信号。按 **F1 耦合—> 交流** ，设置为交流耦合方式。被测信号含有的直流分量被阻隔。交流耦合见图 35。

按 **F1 耦合—> 直流** ，设置为直流耦合方式。被测信号含有的直流分量和交流分量都可以通过。直流耦合见图 36。

按 **F1 耦合—> 接地**，设置为接地耦合方式。断开输入信号。接地耦合见图 37。

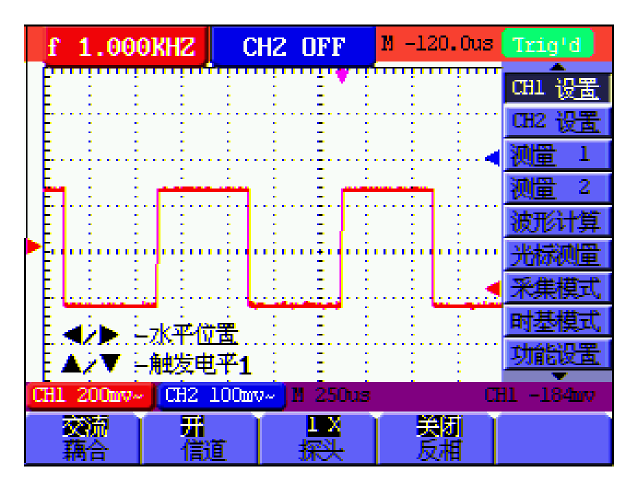


图 35：交流耦合

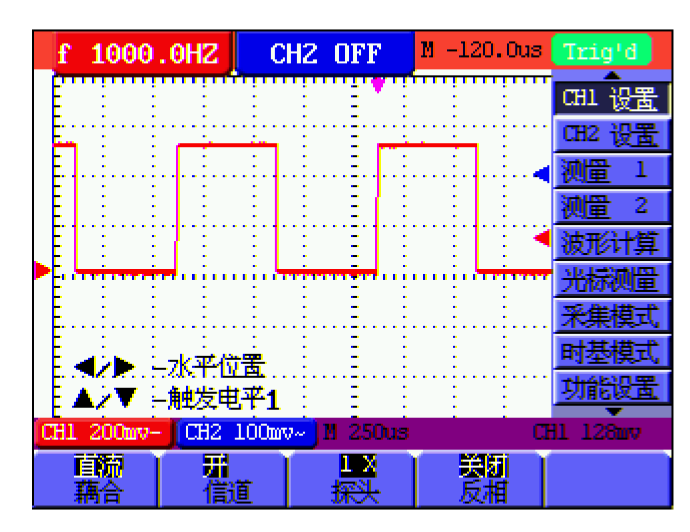


图 36：直流耦合

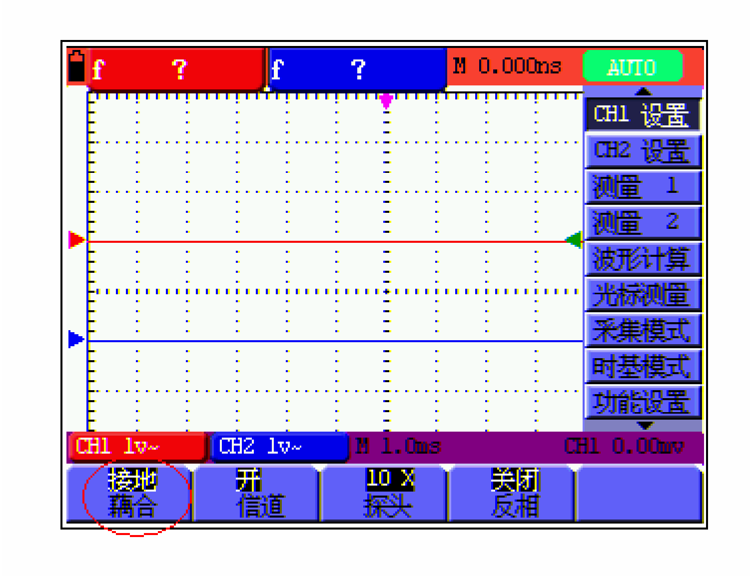


图 37：接地耦合

8.2.2 设置通道打开和关闭

以CH1 通道为例，

按 **F2** 信道—> 关闭 ，设置通道1为关闭状态。

按 **F2** 信道—> 打开 ，设置通道1为打开状态。

8.2.3 调节探极比例

为了配合探极的衰减系数，需要在通道操作菜单相应调整探极衰减比例系数。如探极衰减系数为 **10:1**，示波器输入通道的比例也应设置成 **10X**，以避免

显示的标尺因数信息和测量的数据发生错误。

按 **F3** 探极，可设置相应的头比例。

探极衰减系数与对应菜单设置表

探极衰减系数	对应菜单设置
1:1	1X
10:1	10X
100:1	100X
1000:1	1000X

8.2.4 波形反相的设置

波形反相：显示的信号相对地电位翻转 180 度。

按 **F4 反相**，反相开启，再按 **F4 反相**，反相关闭。

8.3 波形计算功能菜单的设置

波形计算（MATH）功能是显示**CH1**、**CH2** 通道波形相加、相减、相乘、相除运算的结果。数学运算的结果同样可以通过栅格或光标进行测量。运算波形的幅度可以通过 **OPTION** 按键调出 **CHM 幅度倍率**调整。幅度以倍率的形式显示。幅度的范围从0.001至10以1－2－5 进制的方式步进，即0.001X、0.002X、0.005X……10X。运算波形显示的位置可以通道 **OPTION** 按键调出 **CHM 垂直位置** 调整。

相应操作功能表

设定	说明
CH1-CH2	通道1波形减去通道2波形
CH2-CH1	通道2波形减去通道1波形
CH1+CH2	通道1波形加上通道2波形
CH1*CH2	通道1波形乘以通道2波形
CH1/CH2	通道1波形除以通道2波形

进行 CH1+CH2 的波形计算，执行以下步骤：

1．按 **MENU（菜单）**键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **波形计算**，底部显示五个选项。

3．按 **F3 CH1+CH2** 键，屏幕显示计算后的波形 **M**。再按一次 **F3**，波形 **M** 关闭。

4．按 **OPTION** 键，屏幕左下方显示提示

◀/▶— CHM 幅度倍率

▲/▼— CHM垂直位置

按 **OPTION ◂ 或 OPTION ▸** 键，可调整波形 **M** 的幅度，

按 **OPTION ▲ 或 OPTION ▼** 键，可调整波形 **M** 的位置。

见图 38：

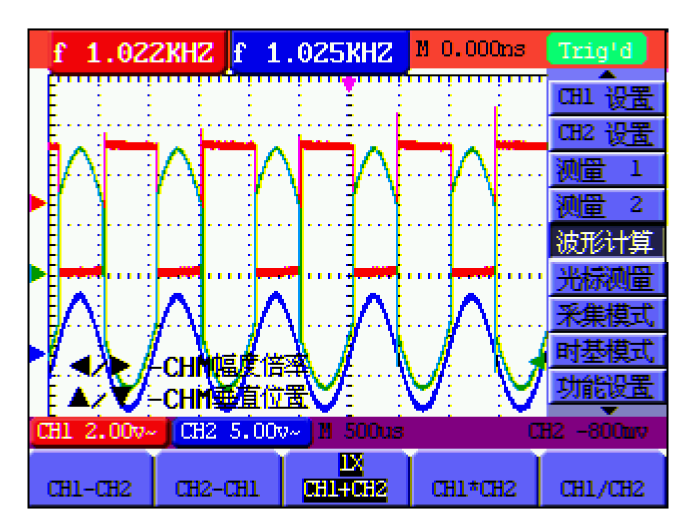


图 38：波形计算

8.4 如何设置触发系统

触发决定了示波器何时开始采集数据和显示波形。一旦触发被正确设定，它可以将不稳定的显示转换成有意义的波形。

示波器在开始采集数据时，先收集足够的数据用来在触发点的左方画出波形。示波器在等待触发条件发生的同时连续地采集数据。当检测到触发后，示波器连续地采集足够的数据以在触发点的右方画出波形。

进行触发模式设置，执行以下步骤：

1．按 **MENU（菜单）**键，屏幕右边显示功能菜单。

2．按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **触发模式**，底部显示五个选项。

3．按 **F1～F5** 键，可进行不同设置。

4．按 **OPTION** 键，当处于边沿和视频触发时，屏幕左下方显示提示：

◀/▶— 水平位置　　◀/▶— 水平时基

▲/▼— 触发电平　　▲/▼— 触发电平

当处于交替触发时，屏幕左下方显示提示：

◀/▶— 水平位置　　◀/▶— 水平时基

▲/▼— 触发电平1　　▲/▼— 触发电平2

5．按 **OPTION** ▲ 或 **OPTION** ▼ 键，可调整触发电平的位置。

按 **OPTION** ◂ 或 **OPTION** ▸ 键，可调整水平位置或水平时基。

8.5 触发控制

触发有三种模式：**边沿**、**视频和交替**。每类触发使用不同的功能菜单。

边沿触发：当触发输入沿给定方向通过某一给定电平时，边沿触发发生。

视频触发：对标准视频信号进行场或行视频触发。

交替触发：当通道1及通道2输入信号频率不同时，也能确保两个通道同时获得稳定波形。

下面分别对边沿、视频和交替触发菜单进行说明。

8.5.1 边沿触发

边沿触发模式是在输入信号边沿的触发阈值上触发。在选取 **边沿触发** 时，即在输入信号的上升或下降边沿触发。见图 39。

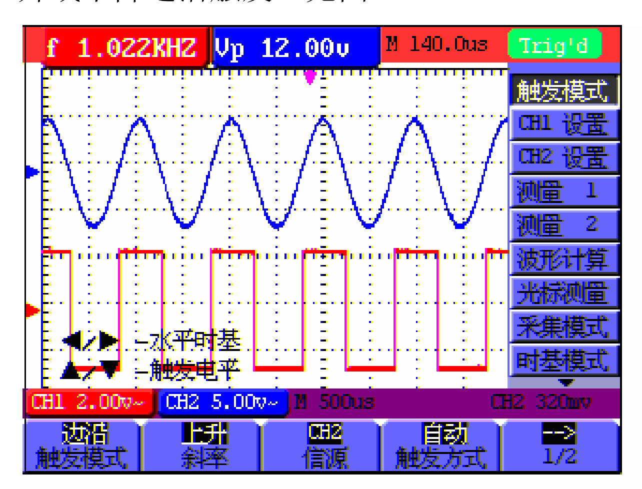


图 39：边沿触发

边沿触发菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
斜率	上升	设置在信号上升边沿触发
	下降	设置在信号下降边沿触发
信源	CH1	设置通道1 作为信源触发信号
	CH2	设置通道2 作为信源触发信号
触发方式	自动	设置在没有检测到触发条件下也能采集波形
	正常	设置只有满足触发条件时才采集波形
	单次	设置当检测到一次触发时采样一个波形，然后停止
1/2 -->		进入下页菜单
耦合	交流	设置阻止直流分量通过
	直流	设置允许所有分量通过
	高频抑制	阻止信号的高频部分通过，只允许低频分量通过
	低频抑制	阻止信号的低频部分通过，只允许高频分量通过
灵敏度	0.2div~1.0div	设置触发灵敏度（注：HDS3102M-N 固定在0.3div）
触发释抑		进入触发释抑菜单
2/2 -->		返回上页菜单

名词解释：

灵敏度：为了排除现实世界信号噪声的影响，得到稳定的触发，触发电路引入了迟滞。迟滞可调，范围是 0.2div~1.0div，这就意味着当设置为 1.0div 时，触发电平对于任何峰峰幅度≤1.0div 的信号，不做响应，从而排除噪声的影响。

8.5.2 视频触发

选择 **视频触发** 以后，即可在 **NTSC** 、 **PAL** 或 **SECAM** 标准视频信号的场、行、奇场、偶场或指定行上触发。图 40、41为视频奇场触发，图42、43视频指定行触发。

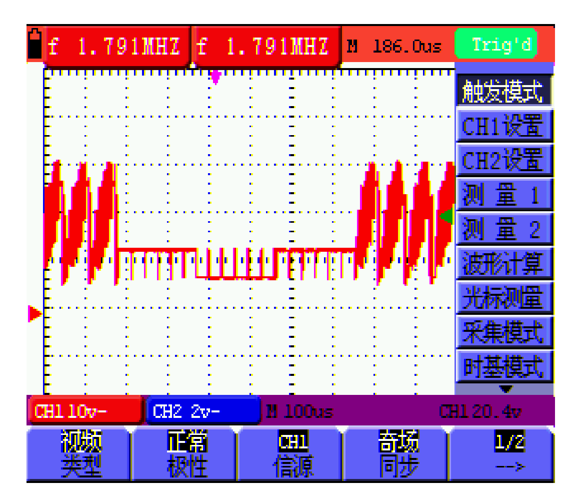


图40 视频奇场触发（第一页）

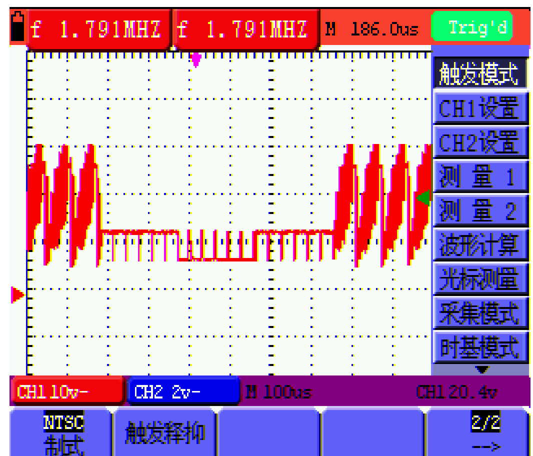


图41 视频奇场触发（第二页）

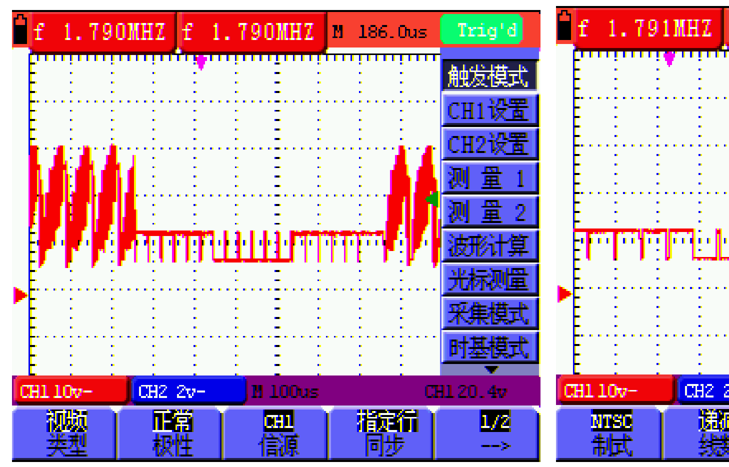


图42 视频指定行触发（第一页）

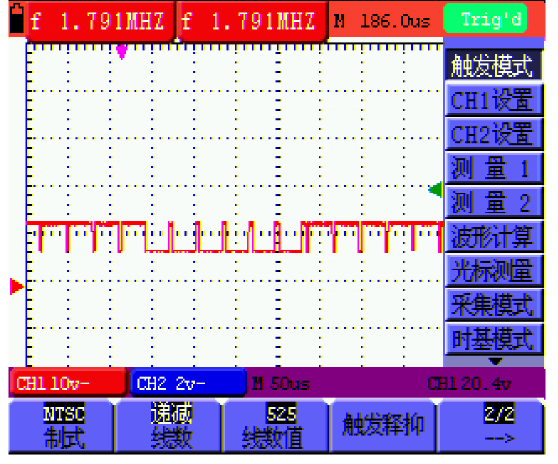


图43 视频指定行触发（第二页）

视频触发菜单（第一页）：

功能菜单	设定	说明
极性	正常 反相	适用于黑电平为低的视频信号 适用于黑电平为高的视频信号
信源	CH1 CH2	设置通道1 作为信源触发信号 设置通道2 作为信源触发信号
同步	行 场 奇场 偶场 指定行	设置在视频行上触发同步 设置在视频场上触发同步 设置在视频奇场上触发同步 设置在视频偶场上触发同步 设置在视频指定行上触发同步
1/2 -->		进入下页菜单

视频触发菜单（第二页）：

1、当同步为行、场、奇场、偶场时，菜单如下：

制式	NTSC PAL/SECAM	设置同步和计数选择视频标准
触发释抑		进入触发释抑菜单
2/2 -->		返回上页菜单

2、当同步为指定行时，菜单如下：

制式	NTSC PAL/SECAM	设置同步和计数选择视频标准
线数	递增 递减	设置线路值按递增变化 设置线路值按递减变化
线数值		设置并显示指定的线数值
触发释抑		进入触发释抑菜单
2/2 -->		返回上页菜单

8.5.3 交替触发

在交替触发时，触发信号主要来自两个垂直通道，此方式可用于同时观察两路不相关信号。您可以在该菜单中为两个垂直通道选择不同的触发类型，可选类型有边沿触发、视频触发。见图 44：

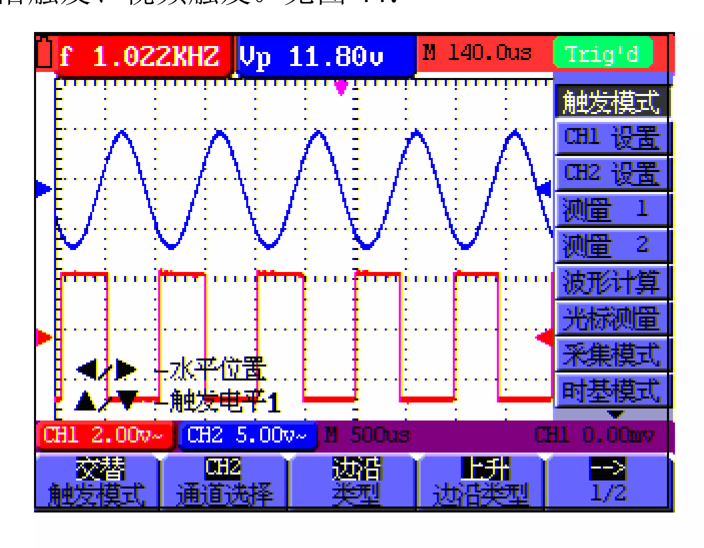


图 44 交替触发

交替触发菜单说明如下表：

当选择类型为边沿时：

功能菜单	设定	说明
信源选择	CH1 CH2	设置通道1的触发类型等信息 设置通道2的触发类型等信息
类型	边沿 视频	设置垂直通道的触发类型为边沿触发 设置垂直通道的触发类型为视频触发
边沿类型	上升 下降	设置在信号上升边沿触发 设置在信号下降边沿触发
1/2 -->		进入下页菜单
耦合	交流 直流 高频抑制 低频抑制	设置阻止直流分量通过 设置允许所有分量通过 阻止信号的高频部分通过，只允许低频分量通过 阻止信号的低频部分通过，只允许高频分量通过
灵敏度	0.2div~1.0div	设置触发灵敏度,(注:HDS3102M-N 固定在0.3div)
触发释抑		进入触发释抑菜单
2/2 -->		返回上页菜单

当选择类型为视频时，菜单如下：

功能菜单	设定	说明
信源选择	CH1 CH2	设置通道1的触发类型等信息 设置通道2的触发类型等信息
类型	边沿 视频	设置垂直通道的触发类型为边沿触发 设置垂直通道的触发类型为视频触发
视频类型	正常 反相	适用于黑色电平为低的视频信号 适用于黑色电平为高的视频信号
同步	行 场 奇场	设置在视频行上触发同步 设置在视频场上触发同步 设置在视频奇场上触发同步

	偶场 指定行	设置在视频偶场上触发同步 设置在视频指定上触发同步
当选择同步为行、场、奇场、偶场时，菜单如下：		
制式	NTSC PAL/SECAM	设置同步和计数选择视频标准
触发释抑		进入触发释抑菜单
当同步为指定行时，菜单如下：		
制式	NTSC PAL/SECAM	设置同步和计数选择视频标准 设置同步和计数选择视频标准
线数	递增 递减	设置线数值增加 设置线数值减少
线数值		设置并显示指定的线数值
触发释抑		进入触发释抑菜单

触发释抑见图45

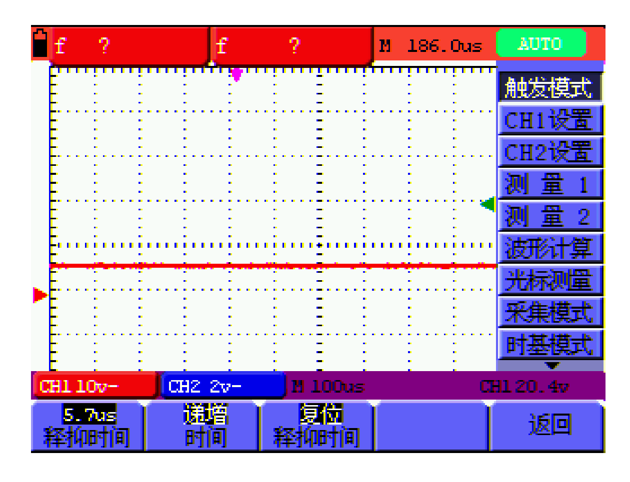


图45：触发释抑

触发释抑菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
释抑时间	100ns~10s	设置可以接受另一触发事件之前的时间量
时间	递增 递减	设置触发释抑时间按递增变化 设置触发释抑时间按递减变化
复位		设置触发释抑时间为100ns

释抑时间		
返回		返回上一级菜单

名词解释：

触发方式：本示波器提供三种触发方式：自动、正常和单次。

自动触发方式：这种触发方式使得示波器即使在没有检测到触发条件的情况下也能获取到波形，当示波器在一定的等待时间内没有触发条件发生时，示波器进行强制触发。当强制进行无效触发时，示波器不能使波形同步。

正常触发方式：示波器在正常触发方式时，只有当其被触发才能获取波形，在没有触发时，示波器将显示原有波形，而获取不到新波形。

单次触发方式：在单次触发方式下，用户每按一次“RUN/STOP”按键，示波器将检测到一次触发，而获取一个波形。

触发释抑：使用触发释抑控制可稳定触发复杂波形（如脉冲系列）。释抑时间是指示波器重新启用触发电路所等待的时间。在释抑期间，示波器不会触发，直至释抑时间结束。

8.6 采集模式设置

采集模式菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
采样		普通采样方式
峰值检测		用于检测干扰毛刺和减少混淆的可能性
平均值		用于减少信号中的随机及无关噪声，平均次数可选
平均次数	4、16、64、128	选择平均次数

8.7 显示设置

显示设置菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
类型	矢量	矢量填补显示中间相邻取样点之间的空间。
	点	只显示取样点

持续	关闭 1秒 2秒 5秒 无限	设定每一个取样点的显示保持时间
格式	YT XY	显示垂直电压与水平时间的相对关系。 在水平轴上显示通道1，在垂直轴上显示通道2。
通信	位图 矢量	通信传输的数据是位图。 通信传输的数据是矢量
频率计	开启 关闭	开启频率计功能，当有触发信号时屏幕会显示该信号的频率 关闭频率计功能

8.7.1 显示类型

显示类型分为 **矢量显示** 和 **点显示**。见图 46 和图 47。

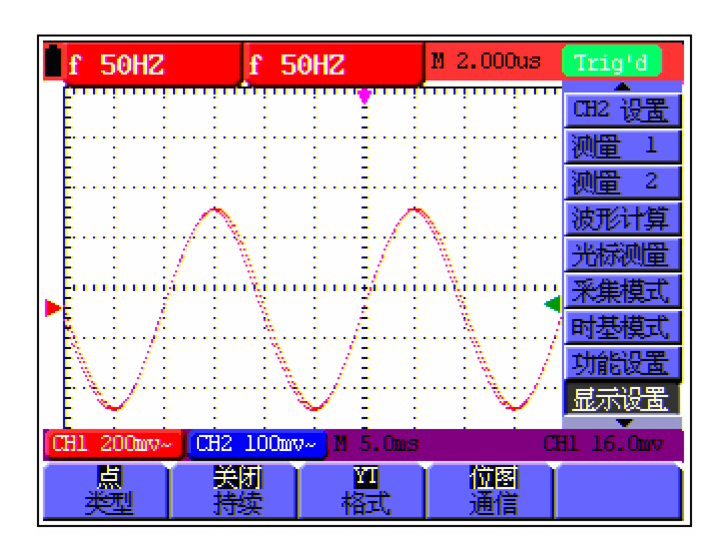


图 46：点显示

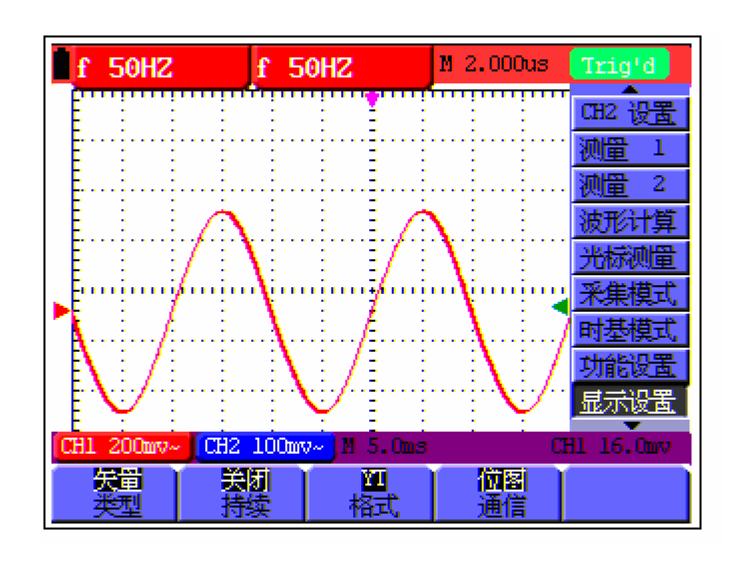


图 47：矢量显示

8.7.2 持续

当使用持续时间功能时，保留的原数据颜色呈渐淡显示，新数据颜色较亮。当持续时间为 **无限** 时，记录点一直保持，直至控制值被改变为止。

8.7.3 XY 方式

选择XY显示方式以后，水平轴显示 **通道1**，垂直轴上显示 **通道2**，示波器用未触发的取样模式，数据显示为光点。

各种控制钮的操作如下：

■通道1的**垂直标尺（CH1 VOL）** 和**垂直零点位置（CH1 ZORE）** 设定水平标尺和位置。

■通道2的**垂直标尺（CH2 VOL）** 和**垂直零点位置（CH2 ZORE）**继续设定垂直标尺和位置。

以下功能在XY显示方式中不起作用：

■ 参考或数字值波形

■ 光标

■ 时基控制

■ 触发控制

8.7.4 频率计（仅 HDS2062M-N 与 HDS3102M-N 支持）

这是一个 6 位的频率计，测量的频率范围是 2Hz ~满带宽。频率计开启后，当触发模式为“边沿”时，为单通道频率计，只测量触发信源通道上信号的频率。触发模式为“交替”时，为双通道的频率计，可以同时测量两个通道上的信号的频率。频率计显示在屏幕的右下角。只有当测量通道有触发时，才会正确测量频率。

频率计的开启和关闭操作步骤如下：

1. 按 MENU（菜单）键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 MENU ▲ 或 MENU ▼ 键，选择“显示设置”菜单。
3. 按 F5 键，可以打开或关闭频率计。如图 48 所示。

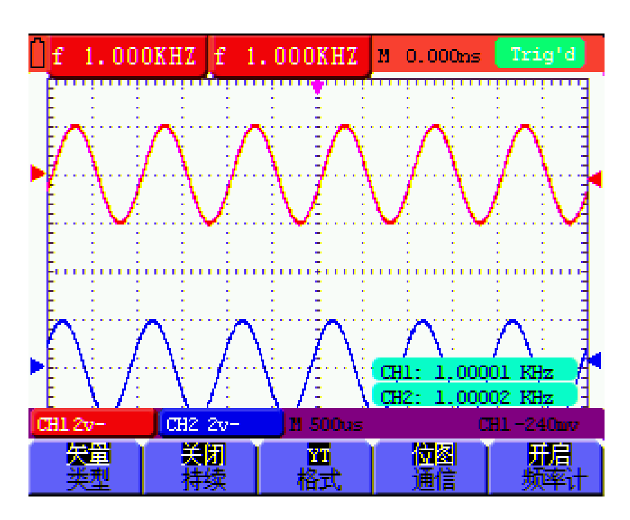


图 48 开启频率计功能

8.8 波形储存设置

示波器可以存储四个波形。四个存储波形可以和当前的波形同时显示。调出的存储的波形不能调整。

8.8.1 普通模式下的波形储存设置

波形存储/调出菜单说明如下表：

功能菜单	设定	
信源	CH1 CH2 Math	选择需要存储的显示波形。
波形	A、B C、D	选择存储和调出波形的地址。
储存		把所选择信源的波形存储到选定的地址中。
显示	关闭 开启	关闭或开启存储在地址A，B，C，D中波形的显示。

要把通道1的波形储存在地址A中，执行以下步骤：

1. 按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **波形储存**，底部显示四个选项。
3. 按 **F1** 键，选择信源为 **CH1**。
4. 按 **F2** 键，选择地址为 **A**。
5. 按 **F3** 键，把通道1中的波形储存在地址A中。

要显示储存的波形，继续以下步骤：

6. 按 **F4** 键，选择地址A为开启，储存在地址A中的波形就显示在屏幕中，波形显示的颜色是蓝色，同时以紫色信息显示波形的零点位置、电压档位和水平时基。见图 49：

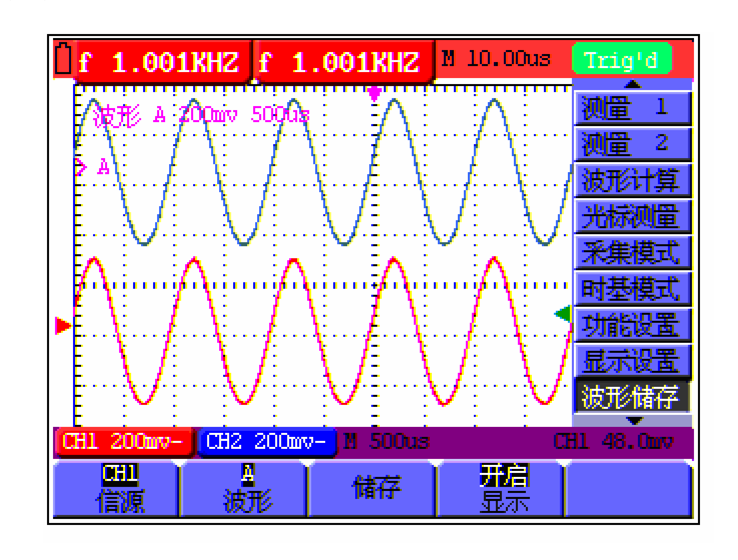


图49：波形储存

8.8.2 FFT 模式下的波形存储设置

当FFT开启时，波形存储/调出菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
信源	CH1 OFF CH2 OFF FFT	只显示需要存储的FFT波形
波形	A、B C、D	选择存储和调出波形的地址
储存		把所选择信源的波形存储到选定的地址中
显示	关闭 开启	关闭或开启存储在地址A，B，C，D中波形的显示

要把通道1的波形储存在地址A中，执行以下步骤：

1. 按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **波形储存**，底部显示四个选项。
3. 按 **F1** 键，选择信源为 **FFT**。
4. 按 **F2** 键，选择地址为 **A**。
5. 按 **F3** 键，把FFT波形储存在地址A中。

要显示储存的波形，继续以下步骤：

6. 按 F4 键，选择地址A为开启，储存在地址A中的波形就显示在屏幕中，波形显示的颜色是绿色，同时以紫色信息显示波形的零点位置、幅值和频率。

见图50：

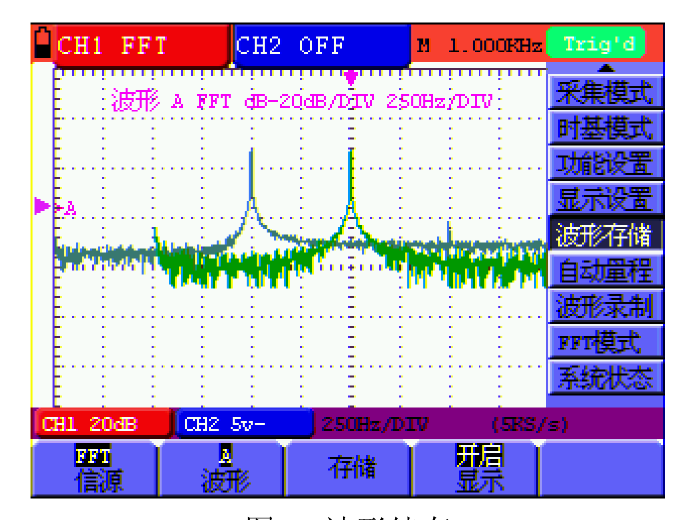


图50 波形储存

8.9 功能设置菜单

功能设置菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
厂家设置		恢复仪器设置为出厂设置
自校正		执行自校正程序
语言	中文	操作系统显示的语言类型

自校正：

自校正程序最大程度地提高示波器在环境温度下的精确度。如果环境温度变化达到或超过5个摄氏度，应该执行自校正程序，以达到最高精确度。

如果要进行自校正，应将探头或导线与输入连接器断开。然后选择 **F2** 键 **自校正**，确认准备就绪后，再次按下 **F2** 键 **自校正**，进入仪器自校正程序。

8.10 如何进行自动测量

示波器实现二十种自动测量，并且同时可显示两种测量结果。二十种自动测量包括：频率 、周期 、平均值 、峰-峰值 、均方根值 、最大值、最小值、顶端值、底端值、幅值、过冲、欠冲、上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、正占空比、负占空比、延迟A->B、延迟A->B。

自动测量功能菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
频率	CH1 CH2	测量通道1的频率。 测量通道2的频率。
周期	CH1 CH2	测量通道1的周期。 测量通道2的周期。
平均值	CH1 CH2	测量通道1的平均值。 测量通道2的平均值。
峰峰值	CH1 CH2	测量通道1的峰峰值。 测量通道2的峰峰值。
均方根值	CH1	测量通道1的均方根值。

	CH2	测量通道2的均方根值。。
最大值	CH1	测量通道1的最大值。
	CH2	测量通道2的最大值。
最小值	CH1	测量通道1的最小值。
	CH2	测量通道2的最小值。
幅值	CH1	测量通道1的幅值。
	CH2	测量通道2的幅值。
顶端值	CH1	测量通道1的顶端值。
	CH2	测量通道2的顶端值。
底端值	CH1	测量通道1的底端值。
	CH2	测量通道2的底端值。
过冲	CH1	测量通道1的过冲。
	CH2	测量通道2的过冲。
欠冲	CH1	测量通道1的预冲。
	CH2	测量通道2的预冲。
上升时间	CH1	测量通道1的上升时间。
	CH2	测量通道2的上升时间。
下降时间	CH1	测量通道1的下降时间。
	CH2	测量通道2的下降时间。
正脉宽	CH1	测量通道1的正脉宽。
	CH2	测量通道2的正脉宽。
负脉宽	CH1	测量通道1的负脉宽。
	CH2	测量通道2的负脉宽。
正占空比	CH1	测量通道1的正占空比。
	CH2	测量通道2的正占空比。
负占空比	CH1	测量通道1的负占空比。
	CH2	测量通道2的负占空比。
延迟A->B↑	CH1	测量通道1的延迟A->B↑。
	CH2	测量通道2的延迟A->B↑。

延迟A->B⇞	CH1 CH2	测量通道1的延迟A->B⇞。 测量通道2的延迟A->B⇞。

在测量1中测量通道1的频率，在测量2中测量通道2的峰峰值，执行以下步骤：

1. 按 **MENU**（菜单）键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **测量 1** ，底部显示五个选项。
3. 按 **F1** 键，选择频率测量为 **CH1**。测量窗口1会变为红色，同时显示出通道1的频率。
4. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **测量 2** ，底部显示五个选项。
5. 按 **F4** 键，选择峰峰值测量为 **CH2**。测量窗口2窗口会变为蓝色，同时显示出通道2的峰峰值。

见图 51：

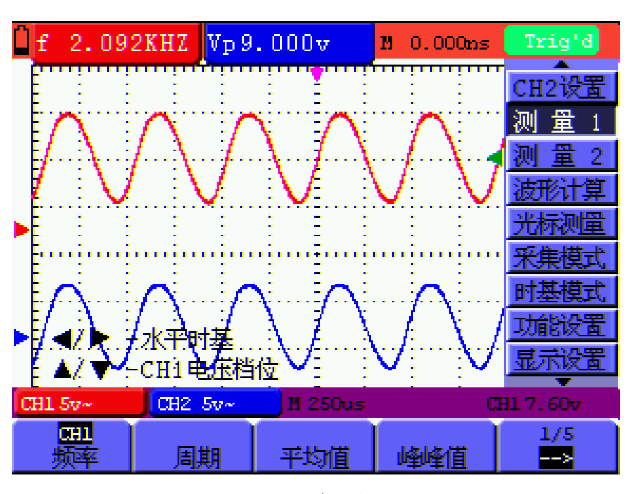


图 51：自动测量

8.11 光标测量设置

示波器可以选择信源为通道1、通道2进行手动光标测量，可以测量时间和电压。

8.11.1 普通模式下的光标测量设置

光标测量菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
类型	关闭	关闭光标测量。

	电压 时间	显示电压测量光标和菜单。 显示时间测量光标和菜单。
信源	CH1、CH2	选择待光标测量的波形通道。
增量		显示两通道的测量值差。
光标1		显示光标1相应的测量值。
光标2		显示光标2相应的测量值。

测量通道1的电压，执行以下步骤：

1. 按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **光标测量**，底部显示五个选项。
3. 按 **F1** 键，选择测量类型为 **电压**。屏幕出现两条紫色虚横线 **V1**、**V2**。
4. 按 **F2** 键，选择测量通道为 **CH1**。
5. 按 **OPTION** 键，屏幕显示

◀/▶ —光标1

▲/▼ —光标2

这时，调整 **OPTION ▲或 OPTION ▼** ，可看到虚线 **V2** 上下移动，同时屏幕下方会显示出 **V2** 相对于 **通道1** 零点位置的电压值，调整 **OPTION ◂**或 **OPTION ▸**，可看到虚线 **V1** 上下移动，同时屏幕下方会显示出 **V1** 相对于 **通道1** 零点位置的电压值。屏幕下方的增量还会显示出 **V1-V2** 的绝对值。

见图 52：

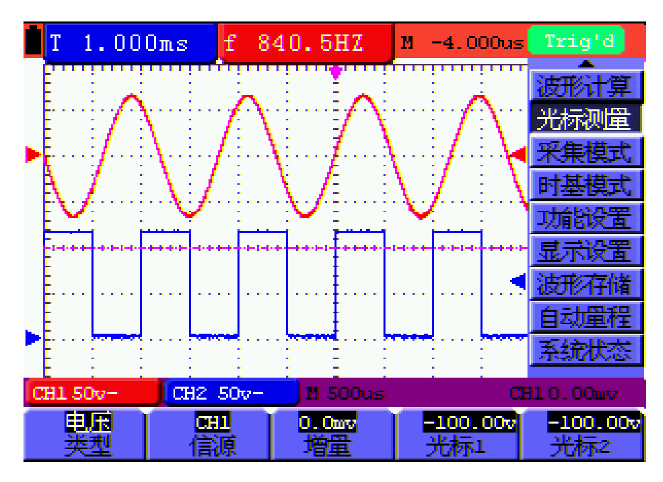


图 52：光标电压测量

在光标测量下，当退出光标测量子菜单状态，则各测量值将显示在屏幕右下方，如图53所示

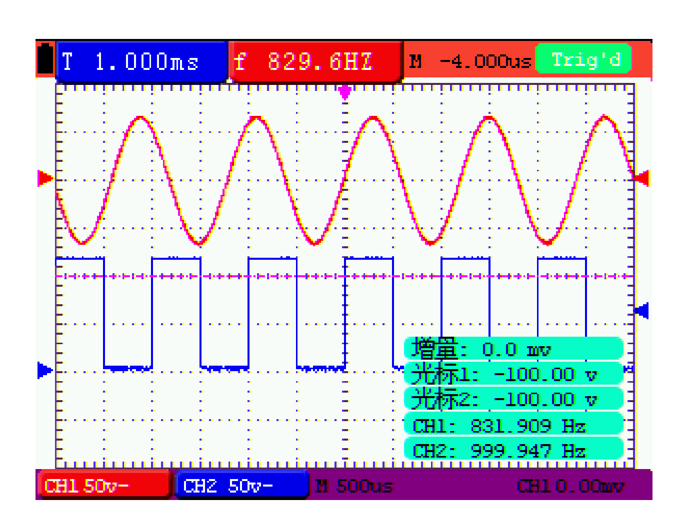


图53

测量通道1的时间，执行以下步骤：

1. 按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **光标测量**，底部显示两个选项。
3. 按 **F1** 键，选择测量类型为 **时间**。屏幕出现两条紫色虚竖线 **T1**、**T2**。
4. 按 **F2** 键，选择测量通道为 **CH1**。
5. 按 **OPTION** 键，屏幕显示

   ◀/▶—光标1

   ▲/▼—光标2
6. 这时，调整 **OPTION ▲**或 **OPTION ▼** ，可看到虚线 **T1** 左右移动，同时屏幕会显示出 **T1**相对于 **屏幕中点位置** 的时间值，调整 **OPTION** ◂或 **OPTION** ▸ ，可看到虚线 **T2** 左右移动，同时屏幕会显示出 **T2** 相对于 **屏幕中点位置** 的时间值。见图 54：

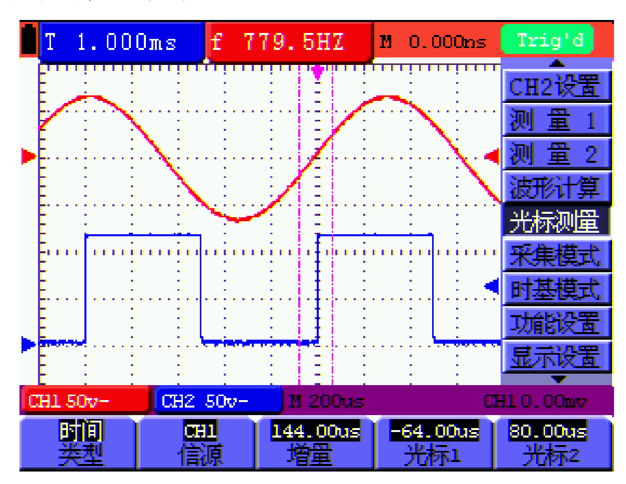


图 54：光标时间测量

在光标测量下，当退出光标测量子菜单状态，则各测量值将显示在屏幕右下方，如图55所示

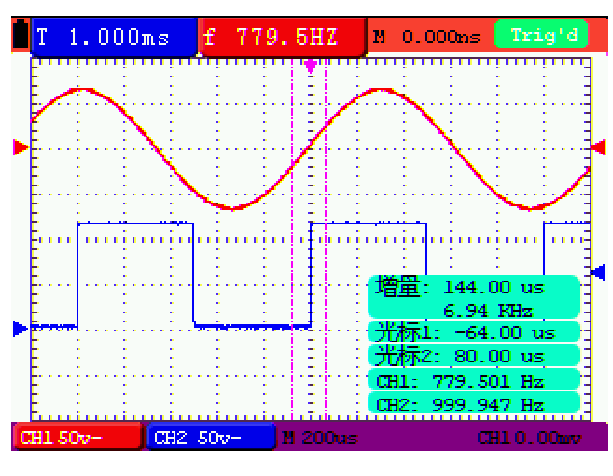


图55

8.11.2 FFT 模式下的光标测量设置：

当FFT功能开启时，光标测量菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
类型	关闭 幅度 频率	关闭光标测量。 显示幅度测量光标和菜单。 显示频率测量光标和菜单。
信源	CH1、CH2	选择待光标测量的波形通道。
增量		显示两通道的测量值差。
光标1		显示光标1相应的测量值。
光标2		显示光标2相应的测量值。

测量通道1的幅度，执行以下步骤：

1. 按 **MENU（菜单）**键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **光标测量**，底部显示两个选项。
3. 按 **F1** 键，选择测量类型为 **幅度**。屏幕出现两条紫色虚横线 **V1、V2**。
4. FFT模式打开的通道即为光标测量通道。
5. 按 **OPTION** 键，屏幕显示

◀/▶ —光标1

▲/▼ —光标2

这时，调整 **OPTION ▲**或 **OPTION ▼**，可看到虚线 **V2** 上下移动，同时屏幕会显示出 **V2** 相对于 **FFT**零点位置的幅度值，调整 **OPTION ◂**或 **OPTION ▸**，可看到虚线 **V1** 上下移动，同时屏幕会显示出 **V1** 相对于 **FFT** 零点位置的幅度值。屏幕还会显示出 **V1-V2** 的绝对值。

见图 56：

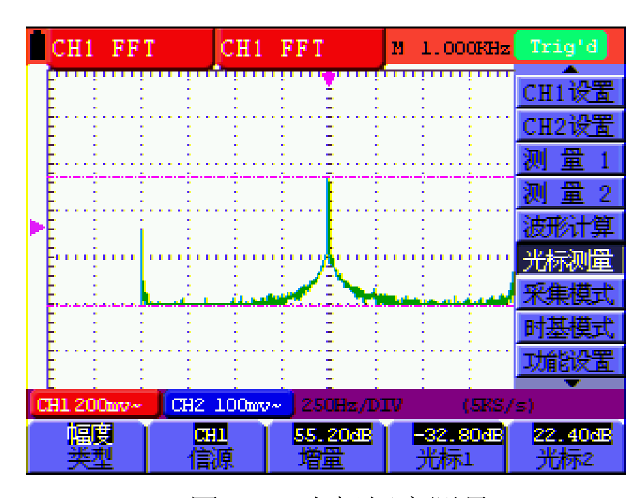


图 56：光标幅度测量

8.12 自动量程

该功能可以自动调整设置值以跟踪信号。如果信号发生变化，其设置将持续跟踪信号。自动量程状态下示波器会自动根据被测信号的类型，幅度，频率调整到合适的触发模式、电压档位跟时基档位。

自动量程菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
自动量程	关 开	关闭自动量程功能。 开启自动量程功能。
模式	仅垂直 仅水平 水平—垂直	跟踪并调整垂直刻度；不改变水平设置 跟踪并调整水平刻度；不改变垂直设置 跟踪并调整两个轴
		只显示一到两个周期的波形 可以显示多个周期的波形图

测量通道1的电压，执行以下步骤：

1. 按 **MENU（菜单）**键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **自动量程**，底部显示三个选项。
3. 按 **F1** 键，选择测量类型为 开。
4. 按 **F2** 键，选择模式为 **水平—垂直**。

按 **F3** 键，屏幕显示 。见图 57：

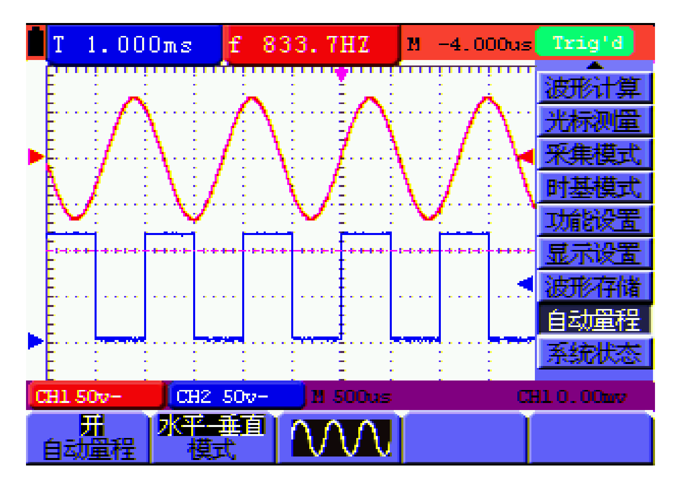


图57：自动量程　水平---垂直模式多周期波形图

注：

1. 进入自动量程模式时，在屏幕的左上角出现 闪烁标志（每 0.5 秒闪一次）。
2. 自动量程模式下，可以自动判断“触发模式”（边沿，视频，交替）和“类型”（边沿，视频）。此时该功能键不可操作，会出现“自动量程下禁止操作”的提示。
3. 当处于 XY 模式，STOP 状态下，按 **AUTO SET**（自动设置），进入自动量程模式时，会自动切换到 YT 模式，AUTO 状态。
4. 在自动量程状态下，触发耦合方式始终为直流耦合，触发方式为自动；此时按触发方式功能键及耦合方式功能键，则会显示：“自动量程下禁止操作”的提示。
5. 自动量程模式下，只要调整 CH1 or CH2 的垂直位置、电压档位、触发电平和时基档位，则自动退出自动量程状态；此时再按 AUTO SET（自动设置）按键，又进入自动量程模式。
6. 在自动量程菜单下，关闭子菜单自动量程开关，也会退出自动量程状态；下次如果要进入自动量程模式，则需要再次开启子菜单下的自动量程开关。

7. 在视频触发状态下水平时基固定于 50us 档位；如果一通道为边沿信号，另一通道为视频信号，则以视频信号的时基为基准（50us）档。
8. 一旦进入自动量程，以下设置会被强制
   (1) 当处在非主时基状态下，会切到主时基状态；
   (2)如果放在平均值采样，会切到峰值检测菜单。

8.13 波形录制（仅 HDS2062M-N 与 HDS3102M-N 支持）

波形录制可录制当前输入的波形，您可以设置帧－帧之间的时间间隔，最大录制3000帧波形，并通过回放和保存功能达到更好的波形分析效果。

波形录制共有四种模式：录制、回放、存储、关闭。

波形录制：以指定的时间间隔录制波形，直至达到设置的终止帧数。

波形录制功能菜单如下：

功能菜单	设定	说明
模式	录制 回放 存储 关闭	设置录制功能菜单 设置回放功能菜单 设置存储功能菜单 关闭所有录制功能
终止帧	1-3000	设置波形录制的最大帧数
操作	开始 停止	开始录制波形 停止录制波形
时间间隔	1ms~1000s	设置波形录制的时间间隔
--> 1/2		进入下页菜单
波形刷新	开启 关闭	设置在波形录制时，波形是处于刷新状态的 设置在波形录制时，波形停止刷新
递变方向	递增 递减	设置在设定终止帧及时间间隔值时，其值是按递增方式变化 设置在设定终止帧及时间间隔值时，其值是按递减方式变化
2/2 -->		返回上页菜单

备注：录制波形时，两通道的波形同时录制；当录制模式下，有一个通道关闭时

录制，则在回放模式下，该通道的数据无效。

录制回放：回放当前的录制波形或调出的录制存储波形。

波形回放功能菜单如下：

功能菜单	设定	说明
回放模式	循环 单次	循环回放录制波形 播放录制波形而后停止
操作	开始 停止	开始回放波形 停止回放波形
时间间隔	1ms-20s	设置回放帧-帧的时间间隔
--> 1/2		进入下页菜单
起始帧	1-3000	设置起始回放帧
当前帧	1-3000	设置当前屏幕显示帧数
终止帧	1-3000	设置回放的终止帧数
递变方向	递增 递减	设置在设定起始帧、当前帧及终止帧值时，其值是按递增方式变化 设置在设定起始帧、当前帧及终止帧值时，其值是按递增方式变化
2/2 -->		返回上页菜单

注：可以按RUN/STOP键停止或继续波形回放功能。

录制存储：根据当前设置帧数存储当前录制的波形。

波形存储功能菜单如下：

功能菜单	设定	说明
起始帧	1-3000	设置开始存储的帧数
终止帧	1-3000	设置结束存储的帧数
递变方向	递增 递减	设置在设定起始帧及终止帧值时，其值是按递增方式变化 设置在设定起始帧及终止帧值时，其值是按递减方式变化
--> 1/2		进入下页菜单

保存		将波形录制文件保存到内部存储区
调出		调出内部存储区的波形录制文件
2/2 -->		返回上页菜单

要录制一个波形，执行以下步骤：

1. 按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **波形录制**，底部显示五个选项。
3. 按 **F1** 键，选择模式为 **录制**。
4. 按 **F2** 键，设置终止帧值为 **300**，（在设置此值时先设置第二页菜单中的递变方向为递增或递减）。
5. 按 **F4** 键，设置时间间隔为 **1.00ms**。
6. 按 **F5** 键，进入第二页菜单。
7. 按 F1 键，选择波形刷新为 **停止**。
8. 按 **F5** 键，返回第一页菜单。
9. 按 F3 键，选择操作为 **开始**。

见图58和图59：

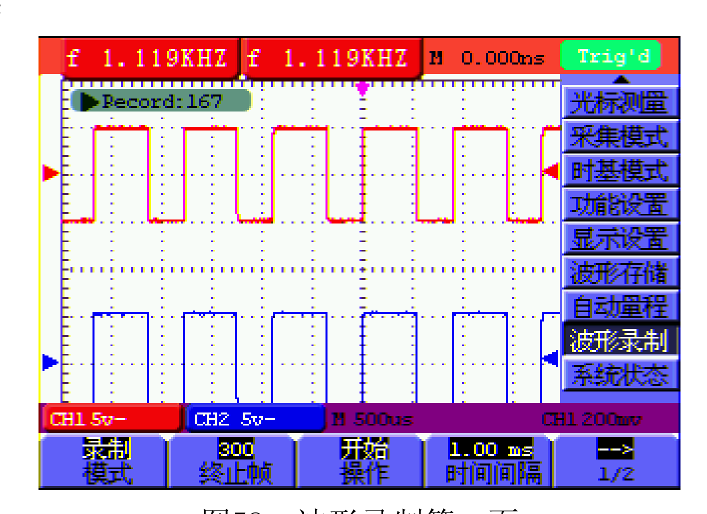


图58：波形录制第一页

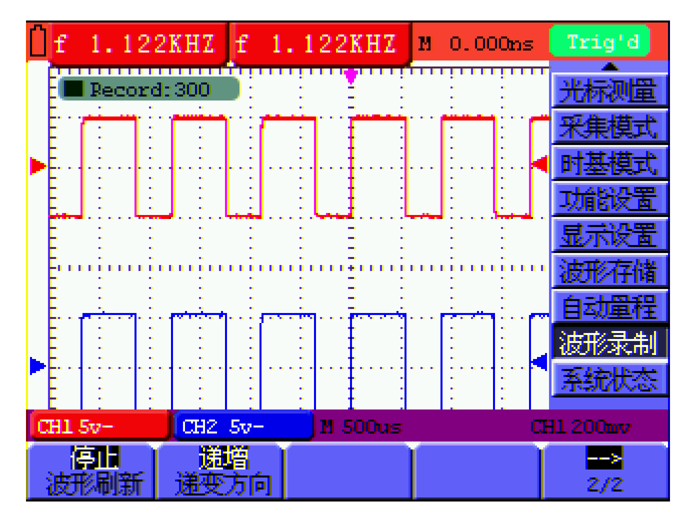


图59：波形录制第二页

8.14 使用 FFT

FFT 将信号分解为分量频率，示波器使用这些分量频率显示信号频率域的图形，这与示波器的标准时域图形相对。可以将这些频率与已知的系统频率匹配，如系统时钟、振荡器或电源。

本示波器的FFT运算可以实现将时域波形的 2048 个中心点转换为频域信号。最终的 FFT 谱中含有从直流 (0 Hz) 到奈奎斯特频率的 1024 个点。

FFT功能菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
FFT	ON OFF	开启 **FFT** 运算功能 关闭 **FFT** 运算功能
信源	CH1 CH2	设置 CH1 为FFT信号源 设置 CH2 为FFT信号源
窗口	Rectangle Blackman Hanning Hamming	设定Rectangle窗口 设定Blackman窗口 设定Hanning窗口 设定Hamming窗口
格式	dB Vrms	设定以dBVrms为垂直刻度单位 设定以Vrms为垂直刻度单位
缩放	*1	设置倍率*1

	*2	设置倍率*2
	*5	设置倍率*5
	*10	设置倍率*10

要进行FFT操作，执行如下步骤：

1. 按 **MENU（菜单）**键，屏幕右边显示功能菜单；
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **FFT模式**，底部显示五个选项；
3. 按 **F1** 菜单选择按键，实现开启关闭 **FFT** 运算功能的切换，但视窗设定模式下禁止打开 **FFT**。若显示 **关闭**，则 **FFT** 运算关闭；若显示**开启**，则 **FFT** 运算开启，屏幕中显示出绿色的计算后波形 F；
4. 按 **F2** 菜单选择按键，实现通道 **CH1**和通道 **CH2** 的信源切换，左上方显示当前通道状态；
5. 按 **F3** 菜单选择按键，实现窗口的切换，包括**HANNING窗**、**RECTANGLE窗**、**BLACKMAN窗**、**HAMMING窗**；
6. 按 **F4** 菜单选择按键，实现格式**dB** **和** **Vrms** 的切换；
7. 按 **F5** 菜单选择按键实现FFT 缩放，倍率包括*1,*2 ,*5,*10 ；
8. ①若FFT信源为CH1，按红色 **VOLTS POSITION** 键，

● 当格式为dB时，屏幕左下方循环显示下列三个提示中的一个

▲/▼ — FFT dB档位

▲/▼ — CH1 电压档位

▲/▼ — FFT 垂直位置

● 当格式为**Vrms**时，屏幕左下方循环显示下列两个提示中的一个

▲/▼ — CH1 电压档位

▲/▼ — FFT 垂直位置

按蓝色 **VOLTS POSITION** 键屏幕左下方显示提示：

▲/▼ — CH2关闭

②若FFT信源为CH2，按蓝色 VOLTS POSITION 键，

● 当格式为dB时，屏幕左下方循环显示下列三个提示中的一个

▲/▼ — FFT dB档位

▲/▼ — CH1 电压档位

▲/▼ — FFT 垂直位置

- 当格式为**Vrms**时，屏幕左下方循环显示下列两个提示中的一个

▲/▼ — CH1 电压档位

▲/▼ — FFT 垂直位置

按 红色 **VOLTS POSITION** 键屏幕左下方显示提示

▲/▼ — CH1关闭

9. FFT 信源为 CH1 时：
   - 当屏幕左下方显示"**▲/▼** — FFT dB 档位"，通过红色 **VOLTS POSITION▲** 和 **VOLTS POSITION▼** 按键调整每格的 dB 值，包括 1dB，2dB，5dB，10dB，20dB；
   - 当屏幕左下方显示"**▲/▼**—CH1 电压档位"，通过红色 **VOLTS POSITION▲** 和 **VOLTS POSITION▼** 按键调整 CH1 电压档位，左下方显示如"CH1 2v~"；
   - 当屏幕左下方显示"**▲/▼**—FFT 垂直位置"，通过红色 **VOLTS POSITION▲** 和 **VOLTS POSITION▼** 按键调整波形在波形垂直位置，如"FFT 1.20 格（24.0dB）"，指粉红三角光标偏离垂直中心线 1.20 格，左下方显示"CH1 20.0dB"，即乘积为 24.0dB；

   FFT 信源为 CH2 时，操作类似；

10. 按 **黄色OPTION** 键，屏幕左下方显示提示

◀/▶ — CH1 水平时基

▲/▼ — CH1 触发电平

或

◀/▶ — CH1 水平位置

▲/▼ — CH1 触发电平

当显示水平位置，通过 **OPTION ◄ 和 OPTION ►** 按键在水平方向调整波形位置，左下方显示如"FFT -2.00格（500.0Hz）"表示波形起始处偏离水平起始位置 2.00格，即每格250Hz； M 显示的频率即为频谱中心光标所对应点处的频率，如图60；当显示水平时基，通过 **OPTION ◄ 和 OPTION ►** 按键调整水平时基， 如"250Hz/DIV （5KS/s）" 。

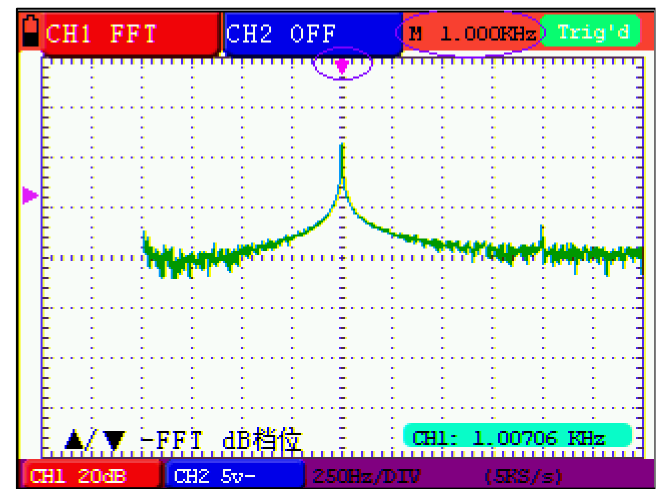


图60. **M** 显示的频率

选择FFT窗口

■ FFT 功能提供四个窗口。每个窗口都在频率分辨率和幅度精度间交替使用。需要测量的对象和源信号特点有助于确定要使用的窗口。使用下列原则来选择最适当的窗口。

窗口类型	说明	窗口
Rectangle	对于那些非常接近同一值的分辨频率，这是最好的窗口类型，但此类型在精确测量这些频率的幅度时效果最差。它是测量非重复信号的频谱和测量接近直流的频率分量的最佳类型。 使用“直角”类型窗口测量信号级别在具有几乎相同的事件之前或之后的瞬态或猝发。此外，使用该窗口还可以测量频率具有非常接近频率的等幅正弦波和具有相对缓慢频谱变化的宽带随机噪音。	
Hamming	对于非常接近同一值的分辨频率，这是最佳的窗口类型，并且幅度精度比“直角”窗口也略有改进。Hamming 类型比Hanning 类型的频率分辨率要略有提高。 使用Hamming 测量正弦、周期性和窄带随机噪音。该窗口用于信号级别在具有重大差别的事件之前或之后的瞬态或猝发。	
Hanning	此类型窗口用于测量幅度精度极好，但对于分辨频率效果较差。 使用Hanning 测量正弦、周期性和窄带随机噪音。该窗口用于信号级别在具有重大差别的事件之前或之后的瞬态或猝发。	
Blackman	此类型窗口用于测量频率幅度最佳，但对于测量分辨频率效果却是最差。 使用 Blackman 测量查找高次谐波的主要单信号频率波形。	

图61、 62、 63、 64分别显示波形为1kHz正弦波的4种窗体函数 FFT 变换:

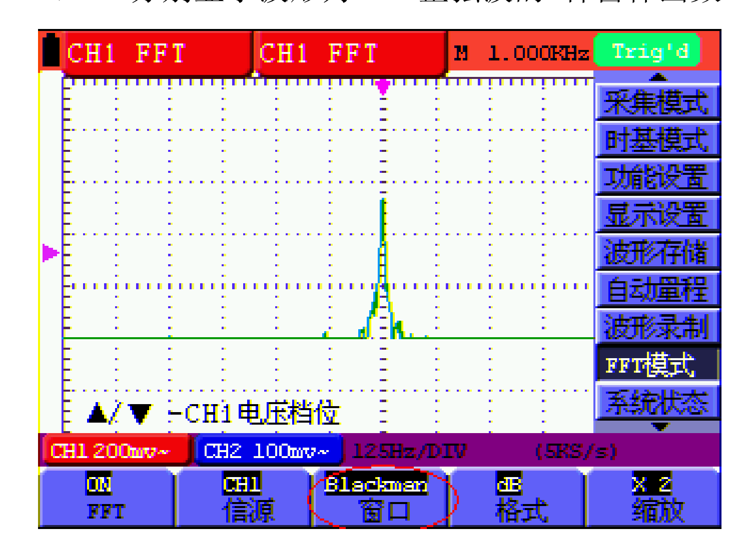


图61. BLACKMAN窗

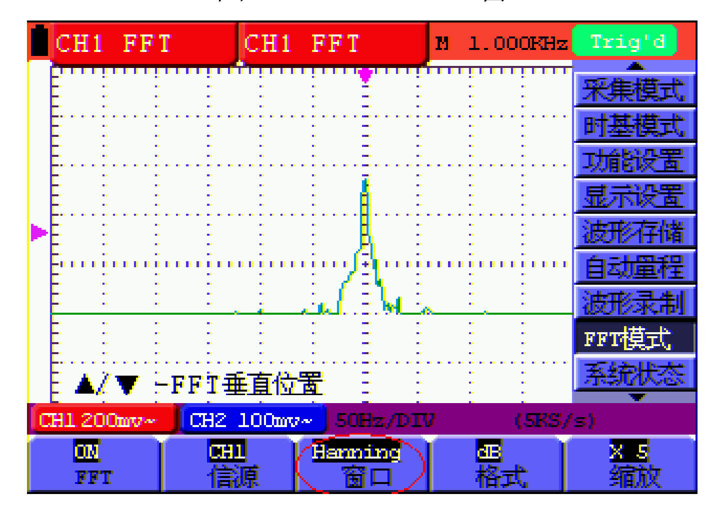


图62. HANNING 窗

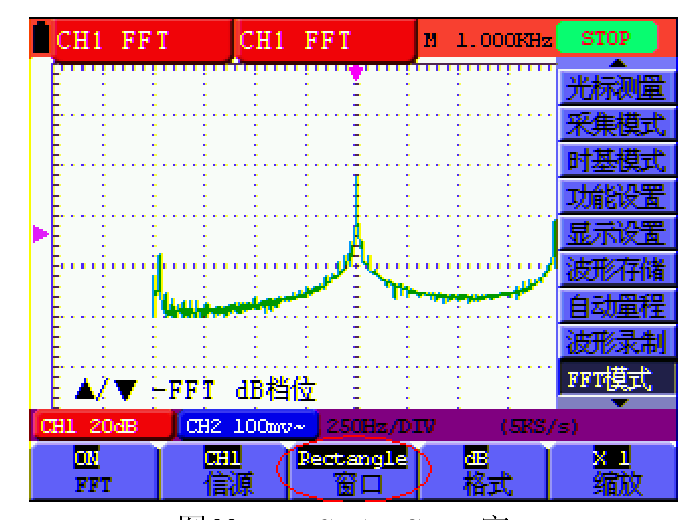


图63. RECTANGLE 窗

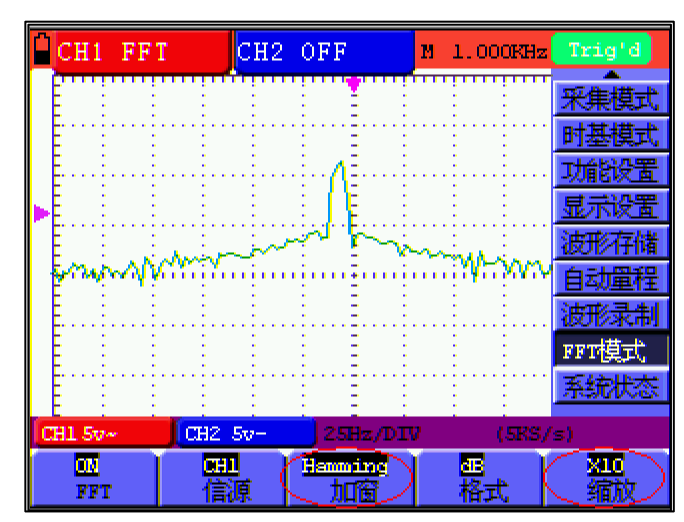


图64. HAMMING窗

FFT操作技巧

- 如果需要，可以使用缩放功能以放大波形。
- 使用默认的dBV RMS 标度查看多个频率的详细视图，即使它们的幅度大不相同。使用线性RMS 标度查看所有频率之间进行比较的总体视图。
- 具有直流成分或偏差的信号会导致FFT波形成分的错误或偏差。为减少直流成分可以选择 交流 耦合方式。
- 为减少重复或单次脉冲事件的随机噪声以及混叠频率成分，可设置示波器的获取模式为平均获取方式。

名词解释：

奈奎斯特频率：任何实时数字化示波器在不出现错误的条件下可以测的最高频率是采样速率的一半。 这个频率称为奈奎斯特频率。 “奈奎斯特”频率以上的频率信息采样不足，这会产生 **FFT 假波现象**。使用 FFT 应注意采样率与所测频率的倍数关系。

注：

当开启 FFT 时，以下以下设置被禁止：

1） 视窗设定；

2） 在 CH1 设置或 CH2 设置中改变通道；

3） 显示设置里的 XY 格式；

4） 触发设置为 50%（即设定触发电平在触发信号幅值的垂直中点）；

5） 自动量程；

6） 波形录制；

7） 测量 1 和 测量 2。

8.15 系统状态菜单

系统状态菜单显示示波器当前水平系统、垂直系统、触发系统和其它的一些信息。操作步骤如下：

1． 按 **MENU（菜单）**键，屏幕右边显示功能菜单。

2． 按 **MEENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **系统状态**，底部显示四个选项。

3． 按 **F1～F4** 键，屏幕会显示对应的状态信息。

见图 65：



图 65：系统状态

实时时钟：

功能：同步 U 盘波形存储的时间

要进行实时时钟设置，执行以下步骤：

1． 按 **MENU（菜单）**键，屏幕右边显示功能菜单。

2． 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **系统状态**，底部显示四个选项。

3． 按 **F4** 键，选择 “**其它**”选项，可以看到显示的系统时间，见图 66：



图 66

4. 按中间键（**OPTION**），进入校时模式，此时当年、月、日、时、分、秒某个数值背景颜色加深，表示此数值可调整。
5. 按向上（**OPTION▲**）或向下键（**OPTION▼**），在时间有效范围内，对相应的年、月、日、时、分、秒时间值进行加减。
6. 按向左（**OPTION** ◂）或向右键（**OPTION** ▸）可以在需要调整的年、月、日、时、分、秒之间切换。
7. 调节完毕，再按 **OPTION**，则进入正常走时模式。
8. 如果需要再调节时间，则重复以上步骤。

备注：在校时模式时，时钟停止。

8.16 时基模式设置

时基模式菜单说明如下表：

功能菜单	设定	说明
主时基		水平主时基设置用于显示波形
视窗设定		用两个光标定义一个窗口区
视窗扩展		把定义的窗口区扩展为全屏显示

要进行视窗扩展的操作，执行如下步骤：

1. 按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **时基模式**，底部显示三个选项。
3. 按 **F2** 键,选择 视窗设定。
4. 按 **OPTION** 键，调出 **水平时基** ，这时，按 **OPTION** ◂ 和 **OPTION** ▸ 键

可以调整两个光标定义的窗口区的水平时基，窗口的大小会随着变化。

5. 按 **OPTION** 键，调出 **水平位置**，这时，按 **OPTION** ◂ 和 **OPTION** ▸键可以调整两个光标定义的窗口位置，窗口位置是窗口中心相对于主时基水平指针的时间差。
6. 按 **F3** 键，选择 **视窗扩展**，所定义的窗口区扩展为全屏显示。

见图67、图68：

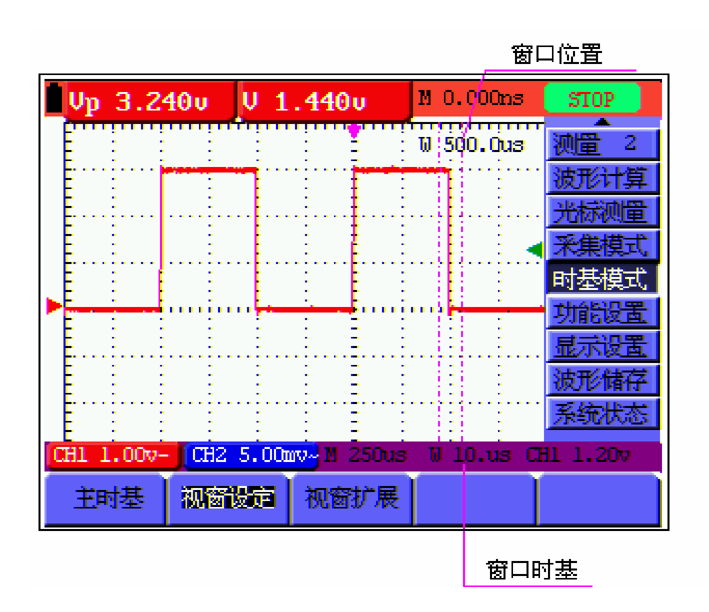


图67：视窗设定

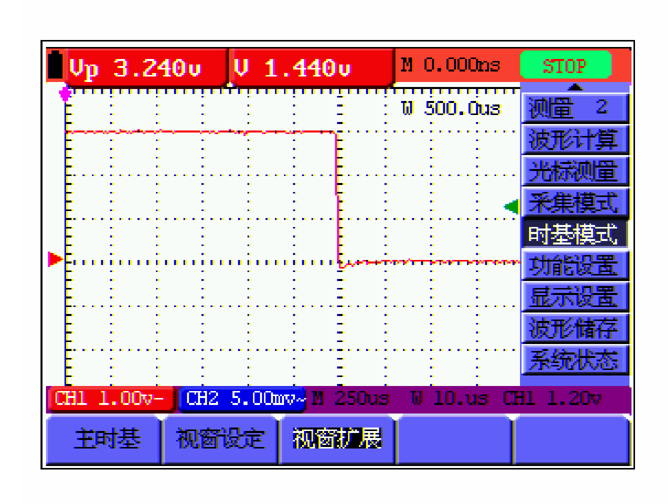


图68：视窗扩展

8.17 数据传输

要进行数据传输的操作，执行如下步骤：

1. 按 **MENU**（**菜单**）键，屏幕右边显示功能菜单。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 键，选择 **显示设置**，底部显示四个选项。
3. 按 **F4** 键，选择通信数据格式为 **矢量** 或 **位图**。
4. 用数据线连接示波表与电脑。
5. 打开已安装好的OWON软件。
6. 按软件使用说明设置好参数，开始数据传输。

9.故障处理

1. 示波表不能启动。

可能是电池的电量已完全耗尽。这时，即使由电池充电器供电，示波表仍不能启动。首先需要给电池充电：用电源适配器向示波表供电，但不要打开示波表。等待约15 分钟后，再尝试打开示波表。如果仍然无法启动，请与 **OWON**联系，让我们为您服务。

2. 启动数秒钟后示波表即关闭。

可能是电池的电量已耗尽。查看屏幕左上方的电池符号。▯ 符号表示电池已耗尽，必须充电。

3. 切换到万用表，测量种类显示 ERR。

可能是没有选择测量种类，这时，按下 **V**、**A** 或 **R** 三个按键中任一键，测量种类应会显示对应的测量种类。如果仍然显示 **ERR** ，重新启动示波表。

4. 在示波器状态下，测量电压幅度值比实际值大 10 倍或小 10 倍。

检查通道衰减系数是否与实际使用的探头误差比例相符。

5. 在示波器状态下，有波形显示，但不能稳定下来。

- 检查触发模式菜单中的信源项是否与实际使用的信号通道相符。
- 检查触发类型项：一般的信号应使用边沿触发方式，视频信号应使用视频触发方式。只有应用适合的触发方式，波形才能稳定显示。
- 尝试改变触发耦合为高频抑制和低频抑制，以滤除干扰触发的高频或低频噪声。

6. 在示波器状态下，按下 RUN/STOP 键无任何显示

检查触发模式菜单的触发方式是否在正常或单次，且触发电平超出波形范围。如果是，将触发电平居中，或者设置触发方式为自动。另外，按 **AUTO SET** 键可自动完成以上设置。

7. 在示波器状态下，在采集模式中设置为平均值采样或显示设置中持续时间设置较长后，显示速度变慢。

这属于正常现象。

10.附录

10.1 附录 A: 技术规格

10.1.1 示波器

除非另有说明，所用技术规格都适用于衰减开关设定为10X 的探头和 HDS-N 系列数字存储示波器。示波器必须首先满足以下两个条件，才能达到这些规格标准：

- 仪器必须在规定的操作温度下连续运行三十分钟以上。
- 如果操作温度变化范围达到或超过5个摄氏度，必须打开系统功能菜单，执行“自校准”程序。

除标有“典型”字样的规格以外，所用规格都有保证。

采样：

采样方式	普通采样 峰值检测 平均值
采样率	● 100 MSa/s----HDS1022M-N ● 250 MSa/s----HDS2062M-N ● 500MSa/s ----HDS3102M-N

输入：

输入耦合	直流、交流、接地
输入阻抗	● 1MΩ±2%，与20pF±5pF 并联----HDS1022M-N ● 1MΩ±2%，与15pF±5pF 并联---- HDS2062M-N , HDS3102M-N
探头衰减系数	1X，10X，100X，1000X
最大输入电压	400V 峰值
通道延迟时间（典型）	150ps

水平：

采样率范围	● 0.25S/s～100MS/s----HDS1022M-N ● 0.25S/s～250MS/s ----HDS2062M-N ● 0.25S/s～500MS/s ----HDS3102M-N
波形内插	（sinx）/x
记录长度	每个通道6K个采样点
扫速范围（S/div）	● 5ns/div～100s/div ，按 1～2.5～5 进制方式步进 ----HDS1022M-N ● 5ns/div～100s/div ，按 1～2～5 进制方式步进 ----HDS2062M-N，HDS3102M-N
采样率和延迟时间精确度	±100ppm(任何≥1ms 的时间间隔)
时间间隔（△T）测量精确度（满带宽）	单次：±(1采样间隔时间+100ppm×读数+0.6ns) >16个平均值：±(1采样间隔时间+100ppm×读数+0.4ns)

垂直：

模拟数字转换器（A/D）	8比特分辨率，两个通道同时采样
灵敏度（伏/格）范围（V/div）	5mV/div～5V/div（在输入BNC 处）
位移范围	● ±10格----HDS1022M-N ● ±2V(5mV/div ~ 200mV/div),±50V(500mV/div ~5 V /div) ----HDS2062M-N，HDS3102M-N
模拟带宽	● 20 MHz ----HDS1022M-N ● 60 MHz ----HDS2062M-N ● 100MHz----HDS3102M_N
单次带宽	满带宽
低频响应（交流耦合，-3dB）	≥5Hz（在BNC 上）
上升时间（BNC 上典型的）	● ≤17.5ns----HDS1022M-N ● ≤5.8ns----HDS2062M-N ● ≤3.5ns----HDS3102M-N

直流增益精确度	±3%
直流测量精确度（平均值采样方式）	经对捕获的≥16个波形取平均值后波型上任两点间的电压差(△V：±(5% 读数 ＋0.05格)。

触发：

触发灵敏度（边沿触发）	直流耦合	1div(DC～满带宽)
	交流耦合	50Hz 及以上时和直流相同
触发电平范围	距屏幕中心±6 格	
触发电平精确度(典型的)精确度适用于上升和下降时间≥20ns的信号	±0.3 格；	
触发位移	前触发 655格，后触发4格。	
释抑范围	100ns ~ 10s	
触发灵敏度(视频触发，典型的)	2 格峰间值	
信号制式和行/场频率(视频触发类型)	支持任何场频或行频的NTSC、PAL和SECAM广播系统	
触发频率计数器（仅HDS2062M-N与HDS3102M-N支持）		
读数分辨率	6位	
频率范围	2Hz~满带宽	
信号源	●触发模式为“边沿”时，为单通道频率计 ●触发模式为“交替”时，为双通道的频率计 ●触发模式为“视频”时，频率计数器不工作	

测量：

光标测量	光标间电压差(△V)、光标间时间差(△T)
自动测量	峰峰值、平均值、均方根值、频率、周期、最大值、最小值、顶端值、底端值、幅值、过冲、欠冲、上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、正占空比、负占空比、延迟A->B↑、延迟A->B↓

探头：

	1X位置	10X位置

带宽	直流至6 MHz	直流至满带宽
衰减比率	1:1	10:1
补偿范围	15pf～35pf	
输入电阻	1MΩ±2％	10MΩ±2％
输入电容	85pf～115pf	14.5pf～17.5pf
输入电压	＜200 V DC+Peak AC	＜600 V DC+Peak AC

10.1.2 万用表

直流电压：

输入阻抗：10MΩ 。

最大输入电压:直流1000V 。

量程	准确度	分辨率
400.0mv	±1%±2 digit	100uV
4.000V		1mV
40.00V		10mV
400.0V		100mV
1000.0V		1V

交流电压：

输入阻抗：10MΩ 。

最大输入电压：交流750V有效值。

频率范围：40Hz 到 400Hz 。

显示：正弦波有效值。

量程	准确度	分辨率
4.000V	±1%±3字	1mV
40.00V		10mV
400.0V		100mV
750.0V	±1.5%±3 digit	1V

直流电流：

量程	准确度	分辨率

40.00mA	±1.5%±1字	10uA
400.0mA		100uA
10A	±5%±3字	10mA

交流电流：

量程	准确度	分辨率
40.00mA	±1.5%±3字	10uA
400.0mA	±2%±1字	100uA
10A	±5%±3字	10mA

电阻：

量程	准确度	分辨率
400.0 Ω	±1%±3字	0.1Ω
4.000KΩ	±1%±1字	1Ω
40.00KΩ		10Ω
400.0KΩ		100Ω
4.000MΩ		1KΩ
40.00MΩ	±1.5%±3字	10KΩ

电容：

量程	准确度	分辨率
51.20nF	±3%±3字	10pF
512.0nF		100pF
5.120uF		1nF
51.20uF		10nF
100uF		100nF

二极管：

电压读数： 0 V 到 1.5 V。

通断测试：

导通电阻小于50 Ω(±30 Ω)机内蜂鸣器发声。

10.1.3 一般技术规格

基本参数：

机械尺寸	18 cm×11.5cm×4cm
重量	685 克
功耗	● ＜ 6 W----HDS1022M-N, HDS3102M-N ● ＜ 7 W----HDS2062M-N
显示类型	3.7 英寸的彩色液晶显示
显示分辨率	640 水平×480 垂直像素
显示色彩	65536 色

电源适配器：

电源电压	100-240 V AC 50/60Hz
输出电压	● 8.5VDC----HDS1022M-N ● 9 VDC----HDS2062M-N，HDS3102M-N
输出电流	● 1500mA----HDS1022M-N ● 3000mA----HDS2062M-N，HDS3102M-N

电池型号: 7.4 V 可充电式锂离子电池。

工作环境
温度
操作：
只用电池............................0 至 50 ° C（32 至 122 ° F）
电源适配器.........................0 至 40 ° C（32 至 104 ° F）
存放............................... -20 至 +60 ° C（-4 至 +140 ° F）
湿度
操作：
0 至 10 ° C（32 至 50 ° F）................................无冷凝
10 至 30 ° C（50 至 86 ° F）............................... 95 %
30 至 40 ° C（86 至 104 ° F）.............................. 75 %
40 至 50 ° C（104 至 122 ° F）............................ 45 %
存放：
-20 至 +60 ° C（-4 至 +140 ° F）.......................无冷凝

10.2 附录 B: 保养和清洁维护

10.2.1 一般保养

请勿把仪器储存或放置在液晶显示屏会长时间受到直接日照的地方。

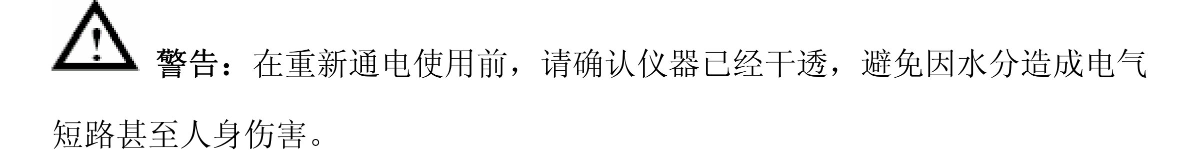
小心：请勿让喷雾剂、液体和溶剂沾到仪器或探头上，以免损坏仪器或探头。

清洁：

根据操作情况经常对仪器和探头进行检查。按照下列步骤清洁仪器外表面：

1. 请用质地柔软的布擦拭仪器和探头外部的浮尘。清洁液晶显示屏时，注意不要划伤透明的LCD 保护屏。

2. 用潮湿但不滴水的软布擦试仪器，请注意断开电源。可使用柔和的清洁剂或清水擦洗。请勿使用任何磨蚀性的化学清洗剂，以免损坏仪器或探头。



警告：在重新通电使用前，请确认仪器已经干透，避免因水分造成电气短路甚至人身伤害。

10.2.2 存放示波表

若想长期存放测试仪，在存放之前，需要给锂电池充电。

给电池充电

交货时，锂电池可能并未进行充电。要使电池电量充足，必须充电四小时（充电时必须关闭测试仪）。充电完全后，电池可以供电四小时。

使用电池供电时，屏幕顶部会显示电池指示符以说明电量的使用情况。可能出现的电池符号有：▮、▮、▮、▯。其中▯符号表示大约只剩五分钟的使用时间。要给电池充电并向仪器供电，按图1 所示用电源适配器连接示波表给电池充电。关闭测试仪可提高充电速度。

注意

为避免充电时电池过热，环境温度不得超过技术规格中给定的允许值。

注

即使长时间连接充电器，例如整个周末期间，也不会发生危险。仪器会自动切换到缓慢充电状态。

10.2.3 更换锂电池组

通常不需要更换电池组。但当有这种需要时，只能由有资格的人员进行更换，并且只能使用**同规格的锂电池**。